



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥ- ΔΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΜΕ ΤΑ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση των μυξοσποριδίων και εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων

Κωνσταντινιά Α. Γκατζιά

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Αθανασοπούλου Φωτεινή, Καθηγήτρια. Εργαστήριο Ιχθυοπαθολογίας, Ιχθυολογίας & Υδατοκαλλιεργειών, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Επιδέχουσα.
2. Αγγελίδης Παναγιώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής. Εργαστήριο Ιχθυολογίας, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
3. Βάτσος Ιωάννης, Λέκτορας. Εργαστήριο Ιχθυολογίας, Κτηνιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

ΚΑΡΔΙΤΣΑ 2008

αρ. 610



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 7547/1
Ημερ. Εισ.: 10-09-2009
Δωρεά:
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
639.3
ΓΚΑ



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

**MASTER OF SCIENCE OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE
OF THE UNIVERSITY OF THESSALY IN COLLABORATION WITH THE
TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF EPIRUS**

**Detection and morphological observation of myxosporea and evaluation
of impact of freezing and Giemsa stain in size of mature spores**

Konstantinia A. Gatzia

THREE - MEMBER ADVISORY COMMITTEE

1. Athanassopoulou Fotini, Professor. Laboratory of Fish Pathology, Ichthyology & Aquaculture, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaly. Supervisor
2. Aggelidis Panagiotis, Associate Professor. Laboratory of Ichthyology, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki
3. Vatsos Ioannis, Lecturer. Laboratory of Ichthyology, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

KARDITSA 2008

Στην οικογένεια μου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μυξοσπορίδια *Enteromyxum leei* Diamant, Lom & Dyková, 1994, *Ceratomyxa* spp., *Polysporoplasma sparis* Sitjà-Bobadilla και Álvarez – Pellitero, 1995 είναι από τα σημαντικότερα και πιο συχνά παρατηρούμενα μυξοσπορίδια, στα εκτρεφόμενα μεσογειακά ευρύαλα ψάρια.

Στη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή αρχικά έγινε μία εκτίμηση της εποχικότητας και του ποσοστού προσβολής των μυξοσποριδίων που παρασιτούν σε εκτρεφόμενα ψάρια στην Ελλάδα. Το *E. leei* παρατηρήθηκε σε χιόνα (μυτάκι) (*Puntazzo puntazzo* C.) και τσιπούρα (*Sparus aurata* L.). Το κύριο όργανο στόχος σε όλα τα προσβεβλημένα ψάρια ήταν το έντερο ενώ ανιχνεύτηκε επίσης σε χοληδόχο κύστη και νεφρό. Το καλοκαίρι παρατηρείται το στατιστικά μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής στη χιόνα. Το *P. sparis*, παρατηρήθηκε σε τσιπούρα που αποτελεί τον κύριο ξενιστή του παράσιτου, ενώ παρατηρήθηκε σε μικρότερα ποσοστά προσβολής και σε εκτρεφόμενη χιόνα. Το κύριο όργανο στόχος σε όλα τα προσβεβλημένα ψάρια ήταν ο νεφρός. Το καλοκαίρι παρατηρείται το στατιστικά μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής στη τσιπούρα. Ωριμοί σπόροι του παράσιτου *Ceratomyxa diplodae* Lubat, Radujkovic, Marques & Bouix, 1989 παρατηρήθηκαν σε χιόνα. Το κύριο όργανο στόχος του παράσιτου που παρατηρήθηκε στα εκτρεφόμενα ψάρια στην παρούσα έρευνα, ήταν η χοληδόχος κύστη.

Επίσης, έγινε παρατήρηση της μορφολογίας και μέτρηση των σπόρων των παραπάνω μυξοσποριδίων. Πενήντα σπόροι από το κάθε είδος μυξοσποριδίου παρατηρήθηκαν και μετρήθηκαν οι διαστάσεις τους [μήκος σπόρου (Μ), πλάτος σπόρου (Π)]. Το σχήμα των σπόρων του *E. leei* ήταν ελλειψοειδές και στο σπορόπλασμα παρατηρήθηκαν δύο επιμήκεις απιοειδείς πολικές κάψες τοποθετημένες αντιδιαμετρικά στις άκρες του ώριμου σπόρου. Οι διαστάσεις του παράσιτου σε έντερο χιόνας ήταν Πλάτος: $20,75 \pm 0,43 \mu\text{m}$ και Μήκος: $10,5 \pm 0,05 \mu\text{m}$. Το σχήμα των ώριμων σπόρων του *P. sparis* ήταν ωοειδές, με πλάτος λίγο μεγαλύτερο από ότι το μήκος. Σε κάθε

ώριμο σπόρο περιέχονταν δύο ισομεγέθεις, σφαιρικές πολικές κάψες. Οι διαστάσεις του παράσιτου σε νεφρό τσιπούρας ήταν Πλάτος: $17,9 \pm 0,31 \mu\text{m}$ και Μήκος: $16,95 \pm 0,35 \mu\text{m}$. Το σχήμα των ώριμων σπόρων του *C. diplodae* ήταν τοξοειδές με επιμήκεις άκρες, ενώ στο σποροόπλασμα παρατηρήθηκαν δύο ισομεγέθεις σφαιρικές πολικές κάψες τοποθετημένες στο κέντρο του σποροπλάσματος, η μία κοντά στην άλλη. Οι διαστάσεις του παράσιτου σε χοληδόχο κύστη χιόνας ήταν Πλάτος: $19,9 \pm 0,46 \mu\text{m}$ και Μήκος: $7,93 \pm 0,19 \mu\text{m}$.

Στη συγκεκριμένη έρευνα, μελετήθηκε επίσης η επίδραση της κατάψυξης στους -20°C (για 1 και 6 μήνες) και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων που ανιχνεύτηκαν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η κατάψυξη για 6 μήνες και η χρώση Giemsa μείωσαν σημαντικά το μέγεθος των ώριμων σπόρων.

Τέλος, έγινε τυποποίηση της χρώσης Giemsa για τα τρία διαφορετικά είδη μυξοσποριδίων που παρατηρήθηκαν. Τα επιχρίσματα της παρασιτολογικής εξέτασης βάφτηκαν με χρώση Giemsa σύμφωνα με πρωτόκολλο το οποίο είναι γνωστό για επιχρίσματα. Εφαρμόστηκαν 10 διαφορετικοί χρόνοι αναμονής (10, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 33) min των επιχρισμάτων στο διάλυμα Giemsa για το κάθε είδος μυξοσποριδίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, για το *E. leei*, ο ιδανικός χρόνος παραμονής του επιχρίσματος στο διάλυμα Giemsa, για την παρατήρηση και το σωστή μέθοδο χρώσης των σπόρων ήταν 20 min, για το *C. diplodae* ήταν 30 min και για το *P. sparis* ήταν 24 min.

ABSTRACT

Enteromyxum leei Diamant, Lom & Dyková, 1994, *Ceratomyxa* spp., *Polysporoplasma sparis* Sitjà-Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1995 are myxosporea usually found in cultured mediterranean marine fish.

The present MSc thesis refers to the evaluation of the seasonality and prevalence caused by myxosporea infections in cultured sharpsnout seabream (*Puntazzo puntazzo* C.) and gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). The main target organ of all infected fish was the intestine and sometimes the gallbladder and the kidney were also target organs. The highest prevalence was observed during summer in cultured sharpsnout seabream. *P. sparis* has been observed in gilthead seabream which proved to be the main host of this parasite, but it was also observed in cultured sharpsnout seabream. The main target organ in all infected fish was the kidney. The highest prevalence was observed during summer in cultured gilthead seabream. Mature spores of *Ceratomyxa diplodae* Lubat, Radujkovic, Marques & Bouix, 1989 were observed in sharpsnout seabream. The main target organ of the parasite in cultured fish was the gallbladder.

Also, the morphology and size observations of myxosporeans mentioned above were studied. Fifty mature spores of each myxosporea species were observed and their dimensions [length (L) and width(W)] were measured. *E. leei* spores were ellipsoid and in their sporoplasm two elongated polar capsules placed in the opposite side in the border of the mature spore were observed. The dimensions of mature spores of this parasite in the gut of cultured sharpsnout seabream were Width: $20,75 \pm 0,43 \mu\text{m}$ by Length: $10,5 \pm 0,05 \mu\text{m}$. *P. sparis* spores were oval and their width was longer than their length. Each mature spore contained two equal size, globular polar capsules. The dimensions of the mature spores of this parasite in the kidney of cultured gilthead seabream were Width: $17,9 \pm 0,31 \mu\text{m}$, Length: $16,95 \pm 0,35 \mu\text{m}$. *Ceratomyxa* spores were arch shaped and two polar capsules of equal size were ob-

served in the center of the sporoplasm. The dimensions of the mature spores of this parasite in the gallbladder of cultured sharpsnout seabream were Width: $19,9\pm0,46\mu\text{m}$ and Length: $7,93\pm0,19\mu\text{m}$.

In the present study, the evaluation of freezing in -20°C (for 1 and 6 months) and the effect of Giemsa staining in myxosporean mature spore's size were evaluated. According to the results, 6 months freezing and Giemsa staining, reduced significantly the size of mature spores.

Finally, the protocol for Giemsa staining for the three different myxosporea species, usually found in cultured mediterranean marine fish, was standardized. Fresh smears were stained by Giemsa according to protocol used for fresh smears. Ten different immersion times (10, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 33) min to the Giemsa solution were tested for each of the myxosporean species. For *E. leei* the best results were obtained after immersing the smears in the stain for 20 min, for *C. diplodae* after immersing the smears in the stain for 30 min and for *P. sparis* after immersing the smears in the stain for 24 min.

Δημοσιεύσεις σχετιζόμενες με την παρούσα διατριβή

Στις παρακάτω επιστημονικές δημοσιεύσεις παρουσιάζονται τμήματα της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής:

1. **Γκατζιά Κ.**, Γκολομάζου Ε., Μπιτχαβά Κ., Γιαγνίση Μ., Τζιρώνη Ε., Αθανασοπούλου Φ. (2008). Παρατήρηση μορφολογίας και μέτρηση μεγέθους σπόρων μυξοσποριδίων ευρύαλων ψαριών 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κτηνιατρικής Παραγωγικών Ζώων. Υγιεινής - Ασφάλειας Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης και Προστασίας του Καταναλωτή. Αθήνα 14-16/03/2008. (δεκτή για δημοσίευση)
2. **Γκατζιά Κ.**, Γκολομάζου Ε., Μπιτχαβά Κ., Γιαγνίση Μ., Τζιρώνη Ε., Αθανασοπούλου Φ. (2008). Τυποποίηση χρώσης Giemsa για σπόρους μυξοσποριδίων. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κτηνιατρικής Παραγωγικών Ζώων. Υγιεινής - Ασφάλειας Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης και Προστασίας του Καταναλωτή. Αθήνα 14-16/03/2008. (δεκτή για δημοσίευση)

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ την Δρ. Φωτεινή Αθανασοπούλου, Καθηγήτρια του Τμήματος Κτηνιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, η οποία μου έδωσε τη δυνατότητα να εκπονήσω αυτή τη διατριβή και την επέβλεψε, υποστηρίζοντας και καθοδηγώντας με καθ' όλη τη διάρκειά της.

Ευχαριστώ, επίσης, τον κ. Παναγιώτη Αγγελίδη, Αναπληρωτή Καθηγητή της Κτηνιατρικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ) και τον κ. Ιωάννη Βάτσο, Λέκτορα της Κτηνιατρικής Σχολής του Α.Π.Θ., για τη συμβολή τους ως μέλη της τριμελούς επιτροπής και για τις παρατηρήσεις και διορθώσεις τους.

Ευχαριστίες επίσης απευθύνω:

Στην Δρ. Ελένη Γκολομάζου (Διδάσκουσα με το ΠΔ 407/80 του Τμήματος Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας), για τη βοήθειά της, τη συνεχή υποστήριξή της και τις πολύτιμες συμβουλές της, που αποδείχθηκαν ιδιαίτερα σημαντικές για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διατριβής.

Στον κ. Παναγιώτη Κορσιάνο, Δασάρχη του Δασαρχείου Πύργου και στην κ. Αικατερίνη Γουρέλη – Λίμουρα Τμηματάρχη Δασοπροστασίας και Αναπληρώτρια Δασάρχη Πύργου, για την επιείκεια που μου έδειξαν, διευκολύνοντάς με να ολοκληρώσω τη συγγραφή της μεταπτυχιακής μου διατριβής κατά τη διάρκεια της πραγματοποίησης της οκτάμηνης σύμβασής μου, στην ειδικότητα του Δασοπόνου, στο Δασαρχείο Πύργου.

Στους φίλους μου, που ήταν δίπλα μου όταν τους χρειαζόμουν.

Τέλος, στους γονείς μου και στη γιαγιά μου ένα μεγάλο ευχαριστώ, για τη μέχρι τώρα προσφορά τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς και για την απεριόριστη συμπαράσταση και ενθάρρυνση που μου έδειξαν στις δύσκολες στιγμές, δίνοντάς μου δύναμη και κουράγιο να ολοκληρώσω αυτή την μεταπτυχιακή διατριβή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	6
Ευχαριστίες.....	9
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	10
Πρόλογος – Σκοποί της παρούσας διατριβής	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Γενικά για τις υδατοκαλλιέργειες.....	17
1.1.1	Ανάπτυξη των Υδατοκαλλιεργειών στην Ευρώπη και στην Ελλάδα	17
1.2	Παθολογικά προβλήματα στις υδατοκαλλιέργειες.....	22
1.3	Πρωτόζωα.....	23
1.3.1	Μυξοσπορίδια, Κλάση: Myxosporrea	24
1.3.2	Κατανομή μυξοσποριδίων.....	25
1.3.3	Ταξινόμηση μυξοσποριδίων.....	25
1.3.4	Βιολογικός κύκλος	27
1.3.5	Extra – σπορογονικοί κύκλοι ανάπτυξης.....	28
1.3.6	Σπορογονική φάση.....	29
1.3.7	Σπορογένεση.....	30
1.3.8	Φυλετικότητα.....	32
1.3.9	Μετάδοση.....	32

1.4	Τα κυριότερα μυξοσπορίδια παράσιτα που έχουν παρατηρηθεί στις ελληνικές υδατοκαλλιέργειες.....	33
1.4.1	<i>Enteromyxum leei</i> (πρώην <i>Myxidium leei</i>) Diamant, Lom & Dyková 1994.....	37
1.4.2	<i>Myxobolus</i>	38
1.4.3	<i>Sphaerospora</i> sp.....	39
1.4.4	<i>Polysporoplasma sparisi</i> Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1995.....	42
1.4.5	<i>Ceratomyxa</i> sp.....	43
1.4.6	<i>Kudoa</i>	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1	Μελέτη των μυξοσποριδιάσεων στις ελληνικές ιχθυοκαλλιέργειες.....	47
2.1.1	Περιοχή δειγματοληψίας - Πειραματικά ψάρια – Πρωτόκολλο δειγματοληψιών	47
2.2	Ανίχνευση παρασίτων	49
2.2.1	Μακροσκοπική και νεκροσκοπική εξέταση.....	49
2.3	Ταυτοποίηση παρασίτων και μέτρηση μεγέθους παρασίτων - Πειραματικό πρωτόκολλο	51
2.4	Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων	53
2.5	Στατιστική ανάλυση.....	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1	Εποχιακή κατανομή των μυξοσποριδίων στα εκτρεφόμενα ψάρια.....	57
3.1.1	Εποχιακή κατανομή του <i>E. leei</i> στα εκτρεφόμενα ψάρια.....	57
3.1.2	Εποχιακή κατανομή του <i>P. sparis</i> στα εκτρεφόμενα ψάρια	59
3.1.3	Εποχιακή κατανομή του <i>C. diplodae</i> στα εκτρεφόμενα ψάρια	61
3.2	Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση των μυξοσποριδίων	63
3.2.1	Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου <i>E. leei</i>	63
3.2.2	Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου <i>P. sparis</i>	63
3.2.3	Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου <i>C. diplodae</i>	64
3.3	Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων.....	65
3.3.1	Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου <i>E. leei</i>	65
3.3.2	Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου <i>P. sparis</i>	68
3.3.3	Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου <i>C. diplodae</i>	71
3.4	Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων των μυξοσποριδίων.....	74

3.4.1	Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου <i>E. leei</i>	74
3.4.2	Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου <i>P. sparis</i>	76
3.4.3	Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου <i>C. Dipodae</i>	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1	Εποχιακή κατανομή των μυξοσποριδίων στα εκτρεφόμενα ψάρια.....	80
4.2	Μορφολογική ταυτοποίηση των μυξοσποριδίων	88
4.3	Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων.....	90

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	92
----------------------------------	----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	106
------------------	-----

Πρόλογος – Σκοποί της παρούσας διατριβής

Τα μυξοσπορίδια *Enteromyxum leei* Diamant, Lom & Dyková, 1994, *Ceratomyxa* spp., *Polysporoplasma sparis* Sitjà-Bobadilla και Álvarez – Pellitero, 1995 είναι από τα σημαντικότερα και πιο συχνά παρατηρούμενα μυξοσπορίδια, στα εκτρεφόμενα μεσογειακά ψάρια. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και το μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων αποτελούν κριτήρια για την ταυτοποίησή τους. Πολλές έρευνες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα για τα μυξοσπορίδια, επικεντρώνονται στην μορφολογική περιγραφή και στη μέτρηση του μεγέθους των ώριμων σπόρων. Το μέγεθος των σπόρων του ίδιου είδους μυξοσποριδίου μπορεί να διαφέρει στα διάφορα είδη ξενιστών ή ακόμα και στον ίδιο ξενιστή (Padros et al, 2001). Επίσης, η κατάψυξη είναι ένας συνηθισμένος τρόπος διατήρησης των δειγμάτων μέχρι την επεξεργασία τους. Αυτό συμβαίνει γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις οι δειγματοληψίες γίνονται στο πεδίο με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η άμεση επεξεργασία των δειγμάτων. Επίσης, είναι δυνατόν οι σπόροι να μονιμοποιηθούν σε διάφορα μέσα όπως φορμόλη, αιθανόλη, αλκοόλη με HBSS (Hank's Balanced Salt Solution). Ο χρόνος συντήρησης στην κατάψυξη και ο τρόπος μονιμοποίησης μπορεί να επηρεάσει το μέγεθος των σπόρων και τη μορφολογία των μυξοσποριδίων, με αποτέλεσμα οι μετρήσεις του μεγέθους των σπόρων να μην είναι αντικειμενικές. Μέχρι σήμερα στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές που να επικεντρώνονται στην επίδραση της κατάψυξης ή του τρόπου μονιμοποίησης στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων. Αντιθέτως, στις αναφορές που υπάρχουν σχετικά με τη μορφολογία των σπόρων, περιγράφεται μόνο ο τρόπος συντήρησής τους χωρίς να φαίνεται αν αυτός επηρεάζει το μέγεθος των σπόρων (Padros et al, 2001, Basu and Haldar 2004, Ali et al, 2006).

Οι σκοποί της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής διατριβής είναι:

1. Να γίνει εκτίμηση της εποχικότητας και του ποσοστού προσβολής των μυξοσποριδίων που παρασιτούν σε εκτρεφόμενα ψάρια στην Ελλάδα.

2. Να περιγραφεί η μορφολογία και να μετρηθούν οι διαστάσεις των σπόρων των μυξοσποριδίων *E. leei*, *P. sparis* και *C. diplodae* που ανιχνεύτηκαν σε μεσογειακά εκτρεφόμενα ψάρια.
3. Να μελετηθεί η επίδραση της κατάψυξης για το χρονικό διάστημα του ενός και των έξι μηνών καθώς και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων των μυξοσποριδίων *E. leei*, *P. sparis* και *C. diplodae* που ανιχνεύτηκαν σε μεσογειακά εκτρεφόμενα ψάρια.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά για τις υδατοκαλλιέργειες

Ο όρος "Υδατοκαλλιέργειες" περιλαμβάνει τις προσπάθειες του ανθρώπου για εκτροφή και καλλιέργεια (εκμετάλλευση) υδρόβιων οργανισμών με την καταβολή τόσο εργασίας όσο και ενέργειας (Παπουτσόγλου, 1997). Αποτελούν επομένως τον κλάδο της γεωργίας που ασχολείται με το υδάτινο περιβάλλον.

Συνεπώς η υδατοκαλλιέργεια μπορεί να συνεισφέρει στη διατροφή του ανθρώπου εξαιτίας της μεγάλης παραγωγής του καλλιεργούμενου είδους με σχετικά χαμηλό κόστος. Ωστόσο μπορεί να συνεισφέρει και στη παραγωγή τροφής για τα κατοικίδια, παραγωγή προϊόντων για τη βιομηχανία, βελτίωση φυσικών αποθεμάτων υδρόβιων οργανισμών με τεχνητές μεθόδους, παραγωγή διακοσμητικών υδρόβιων οργανισμών, παραγωγή δολωμάτων για την αλιεία ιχθύων και παραγωγή ιχθύων κατάλληλων για τον εμπλουτισμό φυσικών υδάτινων μαζών και την ερασιτεχνική αλιεία.

Η υδατοκαλλιέργεια, αποκτά επίσης ιδιαίτερη σημασία ως μια νέα σχετικά μορφή παραγωγής τροφίμων πλούσιων σε πρωτεΐνες, η οποία σε αντίθεση με την αλιεία, αποτελεί μία συνεχή σε χώρο και χρόνο πηγή υδρόβιων προϊόντων. Η παραγωγή τροφίμων για τον άνθρωπο, τουλάχιστον στις μέρες μας, αποτελεί το σημαντικότερο στόχο για εφαρμογή των υδατοκαλλιεργειών καθώς η μεγάλη κρίση της εποχής μας δεν είναι αυτή της ενέργειας, αλλά των τροφίμων.

1.1.1 Ανάπτυξη των Υδατοκαλλιεργειών στην Ευρώπη και στην Ελλάδα

Μετά το 1982, κυρίως τα τελευταία 15 χρόνια, στον Ευρωπαϊκό χώρο και ιδιαίτερα στο Μεσογειακό χώρο, έχει αναπτυχθεί μεγάλο ενδιαφέρον για τις υδατοκαλλιέργειες κάθε τύπου και μορφής και ιδιαίτερα για τις υδατοκαλλιέργειες σε θαλασσινό νερό. Οι αιτίες που ώθησαν στην ανάπτυξη αυτών σε θαλασσινό νερό είναι: η χαμηλή παραγωγικότητα της Μεσογείου, η σχετική εξάντληση ορισμένων υπερπόντιων αλιευ-

τικών πεδίων, η καθιέρωση των ζωνών αλιείας και της οικονομικής ζώνης των 200 μιλίων από τις περισσότερες χώρες, σε συνδυασμό με την αύξηση της αγοραστικής δύναμης των καταναλωτών των Ευρωπαϊκών χωρών, αλλά και η ενίσχυση της τάσης για υγιεινή διατροφή.

Οι οργανισμοί που συνθέτουν τη συνολική παραγωγή των Ευρωπαϊκών εσωτερικών – γλυκών νερών είναι κυρίως η πέστροφα, οι κυπρίνοι, η τούρνα, οι οξύρυγχοι και τα χέλια. Σε ότι αφορά στην παραγωγή στα υφάλμυρα και θαλάσσια νερά πρέπει να τονιστεί ότι αποτελείται κυρίως από τα δίθυρα – μαλάκια, μεταξύ των οποίων εξέχουσα θέση κατέχουν τα μύδια και τα στρείδια. Σύμφωνα με τα ανακοινωμένα στοιχεία του FAO (2006) η συνολική Ευρωπαϊκή παραγωγή των προϊόντων των υδατοκαλλιεργειών κατά το έτος 2004 έφθασε τους 2.352.240 τόνους.

Στην Ελλάδα, η έναρξη της ιχθυοκαλλιέργειας συμπίπτει με την ίδρυση του πρώτου ιχθυογεννητικού σταθμού στον Λούρο, το 1951. Τα ιχθύδια που παράγονταν τότε προορίζονταν για φυσικό εμπλουτισμό λιμνών και ποταμών. Μετά το 1962, αναπτύχθηκαν ραγδαία τα πρώτα ιχθυοτροφεία τα οποία μέχρι το 1982, περιορίζονταν σε δραστηριότητες λειτουργίας μονάδων εντατικής πεστροφοκαλλιέργειας, κυπρινοτροφείων και λίγων μονάδων καλλιέργειας μυδιών. Όμως, μέχρι και πριν λίγα χρόνια, το μοναδικό είδος ψαριών που εκτρέφονταν με όλη τη διαδικασία που συνεπάγεται η λέξη εκτροφή, ήταν η πέστροφα. Η κύρια περιοχή εκτροφής της πέστροφας, ήταν και εξακολουθεί να είναι η Δυτική Ελλάδα (περιοχή Ιωαννίνων). Σήμερα η Ελλάδα, με ετήσια παραγωγή που ξεπερνά τους 60.000 τόνους (το έτος 2002), είναι πρώτη σε παραγωγή λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax* L.) και τσιπούρας (*Sparus aurata* L.) με περισσότερες από 200 μονάδες εκτροφής ενώ, σε πολλές μονάδες της Ελλάδας είναι πλέον εφαρμοσμένη ικανοποιητικά η εντατική εκτροφή νέων ειδών όπως το μυτάκι ή χιόνα (*Puntazzo puntazzo* C.), το φαγκρί (*Pagrus pagrus* L.), ο σαργός (*Diplodus sargus* L.), η συναγρίδα (*Dentex dentex* L.), το λιθρίνι (*Pagelus erithrinus* L.) και η γλώσσα (*Solea solea* L.).

Στον Πίνακα 1.1 φαίνεται συγκεντρωτικά η κατάσταση των υδατοκαλλιεργειών εσωτερικών υδάτων στην Ελλάδα (Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Πίνακας 1.1 Κατάσταση των υδατοκαλλιεργειών εσωτερικών υδάτων και αξία για το έτος 2002 στην Ελλάδα

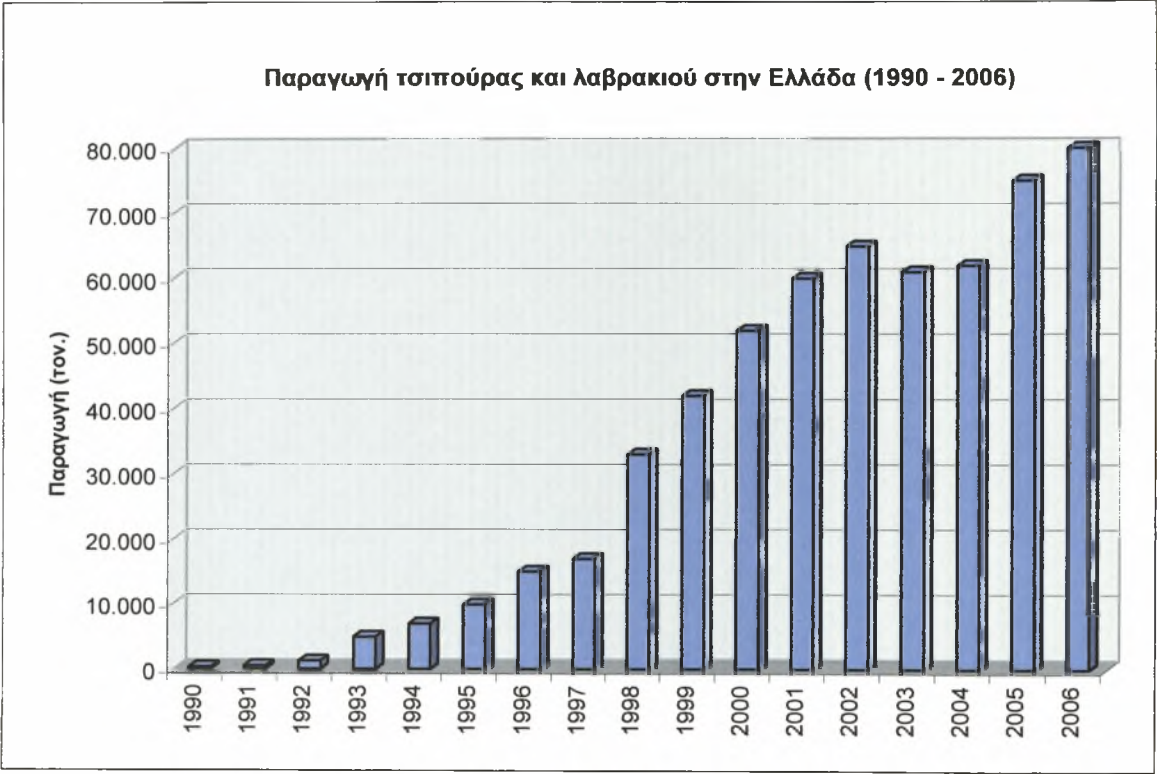
ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (σε τον.)	ΑΞΙΑ (σε χιλ. €)
Πέστροφα	88	2.340	10.530
Κυπρίνος	12	121	484
Σολομός	6	20	210
Χέλια	10	664,2	4.981,5
Μεικτές (κέφαλοι, τιλάπια, γατόψαρο, οξύρρυγχος, τσιπούρα, λαβράκι)	11	90 & 100.000 ιχθ. διακοσμητικών ειδών	315
ΣΥΝΟΛΟ	121	3.235,2 & 100.000 ιχθ. διακοσμητικών ειδών	16.520,5
Εκμεταλλεύσεις λιμνοθαλασσών	72	1.300	5.720
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	193	4.535,2 & 100.000 ιχθ. διακοσμητικών ειδών	22.240,5

Στον Πίνακα 1.2 φαίνεται συγκεντρωτικά η παραγωγή υδατοκαλλιεργειών και εσωτερικών υδάτων, καθώς και η αξία τους για το έτος 2002 στην Ελλάδα (Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Πίνακας 1.2 Αλιευτικής παραγωγής υδατοκαλλιεργειών & εσωτερικών υδάτων και αξία για το έτος 2002 στην Ελλάδα			
ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΟΝΟΙ Ή ΙΧΘΥΔΙΑ)	ΑΞΙΑ (σε χιλ. €)
Καλλιέργειες σε γλυκά νερά	121	3.235,2 & 100.000 ιχθ. διακοσμητικών ειδών	16.520,5
Εντατικές καλλιέργειες σε θαλασσινά νερά			
α) Μονάδες πάχυνσης	308	62.456,68	230.707
β) Ιχθυογεννητικοί σταθμοί	39	269.506.513 (ιχθ.)	68.951
Οστρακοκαλλιέργειες	574	31.823	11.902
Γαριδοκαλλιέργεια	1	4	52
Σπογγοκαλλιέργεια	2	5	1.610
Καλλιέργεια υδρόβιων φυτών	1	46	50
Εκμεταλλεύσεις λιμνοθαλασσών	72	1.300	5.720
ΣΥΝΟΛΟ	1.117	98.869,88 τον 269.506.513 ιχθ. & 100.000 ιχθ. διακοσμητικών ειδών	335.512,5

Στην παραγωγή του 2002 συμπεριλαμβάνονται 1.956,53 τον. εμπορεύσιμου προϊόντος νέων ειδών, όπως φαγκρί (*Pagrus major* Temminck & Schlegel, 1843), χιόνα (*Diplodus puntazzo* Cetti, 1777), συναγρίδα (*Dentex dentex* Linnaeus, 1758), σαργός (*Diplodus sargus* Cetti, 1777), όπως και στη συνολική παραγωγή των 269.506.513 ιχθυδίων συμπεριλαμβάνονται και 17.547.964 ιχθύδια νέων ειδών, όπως χιόνα, σαργός, φαγκρί, συναγρίδα κ.λπ.

Στο Γράφημα 1-1 φαίνεται η εξέλιξη της συνολικής παραγωγής τσιπούρας και λαβρακιού στην Ελλάδα (Kirsch, 2006).



Γράφημα 1-1 Εξέλιξη της συνολικής παραγωγής τσιπούρας και λαβρακιού στην Ελλάδα (1990-2006)

1.2 Παθολογικά προβλήματα στις υδατοκαλλιέργειες

Την ραγδαία ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών ακολούθησε η εμφάνιση παθολογικών προβλημάτων, κυρίως βακτηριακής ή παρασιτικής αιτιολογίας, τα οποία δυσκολεύουν την ομαλή ανάπτυξη των ψαριών και κυρίως στα στάδια της προπάχυνσης και της πάχυνσης (κλωβοί) όπου κατά περιόδους, στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί μέχρι και 80% θνησιμότητα με σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις που πολλές φορές καθιστούν ασύμφορες τις υδατοκαλλιέργειες.

Ιχθυοπαθολογία είναι η επιστήμη που μελετά τις παθολογικές καταστάσεις των υδρόβιων οργανισμών και κυρίως των εκτρεφόμενων ειδών, ψαριών και οστράκων, με σκοπό την αντιμετώπιση των καταστάσεων αυτών που χωρίς κάποια εξωτερική βοήθεια μπορούν να αποβούν μοιραίες για μια εκτροφή.

Τα νοσήματα που είναι περισσότερο γνωστά και έχουν καλύτερα μελετηθεί, είναι αυτά που προσβάλλουν τα ψάρια εκτροφής και αυτό όχι μόνο γιατί προκάλεσαν περισσότερο το ενδιαφέρον των ερευνητών, αλλά και γιατί στα ψάρια αυτά, εξαιτίας της μεγάλης ιχθυοπυκνότητας, τα διάφορα νοσήματα εμφανίζονται με μεγαλύτερη ένταση και συχνότητα και μπορούν να μελετηθούν καλύτερα οι διάφορες φάσεις τους (παθογένεια, αιτιολογία και πρόληψη κ.λ.π.). Τα ψάρια που ζουν στα ελεύθερα γλυκά και αλμυρά ύδατα προσβάλλονται επίσης από διάφορα νοσήματα, τα οποία όμως είναι λιγότερο γνωστά, γιατί ξεφεύγουν από τον έλεγχο των ειδικών.

Τα νοσήματα των ψαριών ανάλογα με τα αίτια που τα προκαλούν διακρίνονται σε:

- ✓ Νοσήματα από ιούς
- ✓ Νοσήματα από βακτήρια
- ✓ Νοσήματα από μύκητες
- ✓ Νοσήματα από παράσιτα (Πρωτόζωα, Έλμινθες, Μαλάκια και Αρθρόποδα)

- ✓ Νοσήματα που οφείλονται σε παράγοντες του περιβάλλοντος και της διαχείρισης
- ✓ Νοσήματα που οφείλονται σε διατροφικά σφάλματα και
- ✓ Νεοπλάσματα

Η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή ασχολείται με μια κατηγορία πρωτόζων παρασίτων, τα μυξοσπορίδια.

1.3 Πρωτόζωα

Τα πρωτόζωα είναι μικροί μονοκύτταροι οργανισμοί με πολύπλοκη δομή και διαιρούνται σε επτά φύλα: Mastigophora, Sarcodina, Apicomplexa, Microspora, Cnidosporidia, Harpospora και Ciliata. Σε όλα αυτά τα φύλα ανήκουν παράσιτα που συναντώνται στα ψάρια εκτός από το φύλο Harpospora στο οποίο ανήκουν παράσιτα τα οποία συναντώνται στα Ασπόνδυλα. Τα πρωτόζωα παρασιτούν προκαλώντας σημαντικές θνησιμότητες αλλά και οικονομικά προβλήματα στις ιχθυοκαλλιέργειες τόσο των γλυκών όσο και των θαλασσινών νερών. Σύμφωνα με τον Lom (1974) έχει βρεθεί ότι σε θαλασσινά ψάρια παρασιτούν περίπου 550 είδη πρωτόζων παρασίτων. Όμως μερικά από αυτά δεν αποτελούν άμεση απειλή για την υγεία και τη ζωή των ψαριών.

Τα μυξοσπορίδια, τα οποία μελετώνται στη συγκεκριμένη εργασία, είναι πρωτόζωα παράσιτα τα οποία ανήκουν στο φύλο Cnidosporidia και προκαλούν σοβαρά παθολογικά προβλήματα στα ψάρια.

Τα Cnidosporidia αποτελούνται από παράσιτα που παράγουν σπόρους, που περιέχουν πάντα πολικές κάψες με σπειροειδή νημάτια. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης τους παρατηρούνται πολυκύτταρα στάδια αγενούς αναπαραγωγής (πλασμώδια) και εγγενούς αναπαραγωγής (σπόροι). Η ταξινόμική τους κατάσταση ακόμα μελετάται. Ορισμένοι συγγραφείς τα θεωρούν σαν μια κλάση του φύλου Sarcodina, υπόφυλο Amoebosporidia, διότι οι σποροζωΐτες σε ένα σπόρο μοιάζουν με αμοιβάδα (Raabe,

1964). Η παρουσία πολικών καψών θεωρείται ως χαρακτήρας μη φυλογενετικής σημασίας. Άλλοι συγγραφείς, πιστεύουν ότι τα Cnidosporidia είναι οργανισμοί που απέχουν τόσο μορφολογικά όσο και αναπτυξιακά από τα άλλα πρωτόζωα και γι' αυτό πρέπει να τοποθετούνται ανάμεσα στα πρωτόζωα και μετάζωα αφού ο σπόρος είναι ένας πολυκύτταρος παρά ένας μονοκύτταρος οργανισμός (Grell, 1973). Τέλος υπάρχουν και οι συγγραφείς οι οποίοι θεωρούν τα Cnidosporidia ως Cnidaria λόγω της ύπαρξης των πολικών καψών, που έχουν παρακμάσει εξαιτίας του παρασιτικού τρόπου ζωής τους. Εφόσον δεν έχει επικρατήσει καμιά από τις παραπάνω απόψεις, τα Cnidosporidia θεωρούνται ακόμα πρωτόζωα. Αποτελούνται μόνο από παρασιτικά είδη και πολλά από τα παράσιτα των ψαριών ανήκουν στη κλάση Myxosporea.

1.3.1 Μυξοσπορίδια, Κλάση: Myxosporea

Τα μυξοσπορίδια είναι μια μεγάλη ομάδα παρασιτικών οργανισμών. Επειδή οι πολυκύτταροι σπόροι τους έχουν πολικές κάψες κατέχουν μια μοναδική θέση στο βασίλειο των Πρωτίστων. Τα παράσιτα αυτά προκαλούν σοβαρά παθολογικά προβλήματα σε καλλιεργούμενα ψάρια αλλά και εκτεταμένες αλλοιώσεις και θνησιμότητες σε άγρια ψάρια. Παρασιτούν με μεγάλη ένταση και ορισμένα από αυτά είναι πολύ παθογόνα. Εκτός όμως από αυτές τις παθολογικές αλλοιώσεις δεν είναι δυνατόν να ανιχνευθούν άλλες δυσμενείς επιδράσεις στα ψάρια (Jadwiga, 1991).

Πρόκειται για πολύ κοινά παράσιτα ψαριών που ζουν από τις τροπικές έως τις πολικές θάλασσες και σε ποικίλα βάθη. Ακόμα και σε ψάρια η σύλληψη των οποίων έγινε σε βάθος 3.960 m, ο Noble (1966) κατέγραψε υψηλά ποσοστά μόλυνσης.

1.3.2 Κατανομή μυξοσποριδίων

Τα μυξοσπορίδια συναντώνται κυρίως στα ψάρια και σπάνια και μόνο ορισμένα είδη από αυτά έχουν παρατηρηθεί σε υδρόβια ερπετά, σε αμφίβια και σε ασπόνδυλα ζώα. Μέχρι και σήμερα έχουν ανιχνευθεί 2.180 είδη μυξοσποριδίων στους ιστούς και την περιτοναϊκή κοιλότητα ψαριών των γλυκών, υφάλμυρων και αλμυρών νερών. Όμως μερικά από τα είδη αυτά βρίσκονται σε ελασματοβράγχιους, σε πετρόμυζον και μυξίνους.

Το ποσοστό προβολής στα ψάρια από τα παράσιτα αυτά ποικίλει από περιοχή σε περιοχή. Μπορεί να είναι πολύ υψηλό (100%) έως και πολύ χαμηλό. Επίσης το ποσοστό προβολής του ξενιστή μπορεί να διαφέρει για ένα συγκεκριμένο είδος μυξοσποριδίου, σε μερικά φυσικά ενδιαιτήματα, όπως και στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι διαφορές στα ποσοστά προσβολής που αναφέρθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν ως δείκτες για τον καθορισμό των αποθεμάτων των πληθυσμών των ψαριών. Σε εύκρατα κλίματα, η μόλυνση από τα μυξοσπορίδια μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας στα ψάρια ενώ ορισμένα είδη μυξοσποριδίων παρουσιάζουν αξιοσημείωτη εποχιακή διακύμανση (Lom & Dykova, 1995).

Ορισμένα είδη μυξοσποριδίων παρασιτούν σε πολλά είδη ξενιστών ενώ κάποια άλλα παρουσιάζουν εξειδίκευση. Η γεωγραφική τους κατανομή, εξαρτάται από τη γεωγραφική κατανομή των ξενιστών.

Όσο αφορά τα διακοσμητικά ψάρια, τα παράσιτά τους είναι παρόμοια κατανεμημένα μεταξύ των διαφόρων ηπείρων.

1.3.3 Ταξινόμηση μυξοσποριδίων

Το φύλο Μυξόζωα, Grassé, 1960, χωρίζεται στις εξής δύο κλάσεις: α) Myxosporea, Bütschli, 1881 και β) Malacosporea, Canning, Curry, Feist, Longshaw et Okamyra, 2000.



Τα μυξοσπορίδια ανήκουν στα Myxosporaea Bütschli, 1881. Η ταξινόμηση αυτή βασίζεται αποκλειστικά και μόνο στη δομή των σπόρων αφού τα χαρακτηριστικά των μη παρασιτικών σταδίων και του βιολογικού κύκλου ζωής είναι δύσκολο να κατηγοριοποιηθούν.

Προς το παρόν τα μυξοσπορίδια χωρίζονται σε δύο τάξεις (Bivalvulida και Multivalvulida). Η τάξη Bivalvulida αποτελείται από σπόρους με δύο βαλβίδες, μία έως τέσσερις πολικές κάψες. Επίσης υποδιαιρούνται σε τρεις υποτάξεις με δώδεκα οικογένειες.

MYXOSPOREA

ΤΑΞΗ:	<i>Bivalvulida</i>
ΥΠΟΤΑΞΗ:	a) Sphaeromyxina (1 οικογένεια και 1 γένος) b) Variisporina (10 οικογένειες και 38 γένη) c) Platysporina (1 οικογένεια και 13 γένη)
ΤΑΞΗ:	<i>Multivalvulida</i> (3 οικογένειες και 8 γένη)

Η τάξη Multivalvulida αποτελείται από 3 οικογένειες και 8 γένη (Lom & Dykonà, 2006). Επίσης, στην τάξη αυτή, οι σπόροι περιέχουν τρεις με επτά βαλβίδες και από μία έως επτά πολικές κάψες.

Η κατανομή αυτή, γίνεται με βάση τη θέση που έχουν οι πολικές κάψες σε σχέση με το σχήμα των σπόρων και τη γραμμή διαχωρισμού των βαλβίδων. Στην κατανομή αυτή σημαντικό ρόλο παίζει επίσης και ο αριθμός των πολικών καψών, οι βαλβίδες, το σχήμα και τη δομή τους (Lom & Noble, 1984).

Σημαντικές όμως δυσκολίες παρουσιάζονται στην ταξινόμηση παρόμοιων ειδών σε διάφορα γένη στην περίπτωση που οι σπόροι έχουν λίγα διαγνωστικά γνωρίσματα τα οποία είναι πολύ διαφορετικά. Σήμερα υπάρχουν 60 γένη με 2.180 είδη (Lom & Dykova, 2006).

1.3.4 Βιολογικός κύκλος

Η μόλυνση των ψαριών προέρχεται συνήθως μετά από κατάποση σπόρων. Οι πολικές κάψες ανοίγουν από τα πεπτικά υγρά του εντέρου και εκτοξεύεται το πολικό νημάτιο το οποίο είναι ακόμα συνδεδεμένο με το σπόρο. Στη συνέχεια το νημάτιο αγκιστρώνει τον σπόρο στο εντερικό επιθήλιο, όπου ανοίγουν οι βαλβίδες και εξέρχεται η αμοιβοειδής δομή ή στάδιο. Η αμοιβοειδής αυτή δομή μεταφέρεται μέσω του κυτταρικού τοιχώματος στα αιμοφόρα αγγεία και το αίμα τη μεταφέρει σε κατάλληλα "όργανα στόχους".

Οι πυρήνες της αμοιβάδας, κατά τη διάρκεια αυτής της μετακίνησης, συγχωνεύονται για το σχηματισμό ενός ζυγωτού. Τη στιγμή που η αμοιβάδα βρει τη θέση της μέσα στον ξενιστή, το ζυγωτό αναπτύσσεται και ο πυρήνας του διαιρείται αρκετές φορές για να σχηματίσει ένα πολυπύρρηνο αγενούς πολλαπλασιασμού στάδιο, το πλασμώδιο (plasmodium).

Τόσο η δομή όσο και ο αριθμός των πυρήνων του πλασμωδίου εξαρτώνται από το είδος. Οι πυρήνες αυτοί που προκύπτουν διαφοροποιούνται σε αγενούς και εγγενούς αναπαραγωγής πυρήνες. Οι πυρήνες εγγενούς αναπαραγωγής αναπτύσσονται σ' ένα σπόρο. Τα πλασμώδια συχνά διαιρούνται σε θυγατρικά πλασμώδια.

Το πρωτόπλασμα κατά την ανάπτυξη αγενών σταδίων, συμπυκνώνεται σε δύο εγγενείς πυρήνες και σχηματίζει μια πανσποροβλάστη. Ο πυρήνας αυτής διαιρείται δύο φορές και παράγει τέσσερις πυρήνες. Δύο από αυτούς δεν διαιρούνται περαιτέρω ενώ οι άλλοι δύο διαιρούνται δύο φορές ακόμα, από τις οποίες η μία διαίρεση είναι μιτωτική. Οι δύο υπόλοιποι πυρήνες διαιρούνται ξανά και έτσι εμφανίζεται τελικά μια εξαπύρρηνη σποροκύστη.

Από αυτούς τους έξι πυρήνες της σποροκύστης οι δύο συμμετέχουν στο σχηματισμό των πολικών καψών, οι δύο στο σχηματισμό βαλβίδων και οι άλλοι δύο παραμένουν στο αμοιβαδοειδές στάδιο. Μ' αυτόν τον τρόπο σχηματίζεται ένας τελικός

σπόρος. Οι σπόροι πολλαπλασιάζονται εντατικά και παράγουν κύστες γεμάτες με μεγάλο αριθμό σπόρων (Jadwiga, 1991).

Στο όργανο στόχο, εναλλακτικά, μπορεί να γίνεται μια προσπορογονική, αναπαραγωγική φάση (Dykoná & Lom, 1988). Μπορεί επίσης, πριν φτάσει στο όργανο στόχο να γίνεται ένας ή περισσότεροι προσπορογονικοί κύκλοι σε κάποιο άλλο όργανο. Ένας τέτοιος προσπορογονικός πολλαπλασιασμός μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί στις περιπτώσεις στις οποίες το μολυσματικό στάδιο προέρχεται από το σπορόπλασμα ενός ακτινοσποριδίου. Μερικές φάσεις του προσπορογονικού κύκλου έχουν παρατηρηθεί να παραμένουν παράλληλες με την τελική σπορογόνο φάση και προτιμώνται από διάφορους ερευνητές να αποκαλούνται *extra* – σπορογονικές παρά προσπορογονικές (Lom, 1987). Το φαινόμενο, να βρίσκεται ένα κύτταρο εντός άλλου κυττάρου, είναι τυπικό των μυξοσποριδίων και συνήθως συμβαίνει κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου (Lom, 1987).

Η πρώτη διαίρεση του αμοιβοειδούς σταδίου, επίσης, εξηγεί το διαχωρισμό των σωματικών στοιχείων (είναι το αρχικό κύτταρο που γίνεται αργότερα το κύτταρο του πλασμαδίου, οι βαλβίδες του σπόρου και τα κύτταρα από τα οποία προέρχονται οι πολικές κάψες).

1.3.5 *Extra* – σπορογονικοί κύκλοι ανάπτυξης

Οι *extra* – σπορογονικοί κύκλοι ανάπτυξης είναι αρκετά συχνή στα μυξοσπορίδια που παράγουν μεγάλους αριθμούς παρασιτικών σταδίων που διασπείρουν τη μόλυνση στο ψάρι. Έχουν παρατηρηθεί και μελετηθεί κυρίως σε παράσιτα του γένους *Sphaerospora* και μπορεί να διαφέρουν μορφολογικά μεταξύ των ειδών.

Πρόκειται για το αποτέλεσμα που προκύπτει από τις πολύ έντονες μολύνσεις, οι οποίες μπορεί να προέρχονται τόσο από μαζική κατάποση σπόρων όσο και αυτομόλυνση. Αυτομόλυνση είναι η εκκόλαψη των σπόρων *in situ* ή μέσα στον ίδιο ξενιστή.

Αυτό έχει αναφερθεί από πολλούς συγγραφείς (Amandi και συν., 1985) αλλά ακόμη δεν έχει αποδειχθεί.

1.3.6 Σπορογονική φάση

Τα στάδια ανάπτυξης ή οι τροφοζώϊτες των μυξοσποριδίων είναι τα ίδια πλασμώδια της σπορογονικής φάσης. Πρόκειται για αρχικά κύτταρα που περιέχουν έναν έως λίγους ή πολυάριθμους πυρήνες ανάπτυξης και εσωκλείουν μερικά δευτερογενή βλαστικά κύτταρα που παράγουν σπόρους. Οι πυρήνες ανάπτυξης είναι οι γενετικοί πυρήνες και είναι διπλοειδείς (Uspenskaya, 1984). Μερικές φορές, οι πυρήνες αυτοί, διακρίνονται από τον πυρήνα των γενετικών κυττάρων από το διαφορετικό τους μέγεθος.

Οι σπορογονικοί τροφοζώϊτες διακρίνονται σε τρεις τύπους. Στον πρώτο τύπο ανήκουν οι μικροί, μονοσπορικοί ή δισπορικοί τροφοζώϊτες. Ονομάζονται ψευδοπλασμώδια και είναι τυπικά για τα κοιλοζωϊκά μυξοσπορίδια, τα οποία βρίσκονται στις κοιλότητες των οργάνων. Παράγουν έναν ή δύο σπόρους και έχουν μόνον έναν παραγωγικό πυρήνα. Οι σπόροι αυτοί προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό βλαστικών κυττάρων, τα οποία ενώνονται για το σχηματισμό σποροκύστεων.

Στον δεύτερο τύπο ανήκουν μεγάλα (πάνω από μερικά χιλιοστά) πολυσπορικά πλασμώδια, με πολλούς πυρήνες οι οποίοι παράγουν πολλούς σπόρους και βλαστικά κύτταρα (Grassé & Lavette, 1978).

Μια ενδιαμέση μεταξύ των δύο προηγούμενων τύπων κατάσταση, η οποία εμφανίζεται σε μερικά κοιλοζωϊκά μυξοσπορίδια, αποτελεί τον τρίτο τύπο. Σ' αυτή την περίπτωση τα πλασμώδια παράγουν από έναν έως και πολλούς σπόρους.

Στην επιφάνεια (εξωτερικά) ή μέσα στα πλασμώδια (εσωτερικά) μπορούν να σχηματιστούν ραβδοειδείς προεκτάσεις με αναπαραγωγικού πυρήνες και λίγα γενετικά κύτταρα.

Η κυτταρική μεμβράνη συχνά διαμορφώνεται με εγκολπώματα για να αυξηθεί η επιφάνεια απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών. Για να διευκολύνεται η προσκόλληση στα τοιχώματα και στις κοιλότητες των οργάνων συχνά υπάρχουν κυτταροπλασματικές προεκβολές. Μερικά πλασμώδια είναι κινητά και έχουν ψευδοπόδια. Η σπορογονία δεν είναι συγχρονισμένη και όλα τα στάδια μπορεί να υπάρχουν την ίδια στιγμή. Τα ιστοζωικά πλασμώδια είναι στερεωμένα ανάμεσα στα κύτταρα των ιστών, στα αιμοφόρα αγγεία ή μέσα σε μυοκύτταρα, τα οποία δεν διαιρούνται αλλά συχνά αυξάνονται σε τεράστιο μέγεθος. Η κυτταρική μεμβράνη σχηματίζει πολυάριθμα μικρά εγκολπώματα ή πινοκυτταρωτικά κυστίδια για ενδοκυττάρωση θρεπτικών ουσιών από τη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ παρασίτου και ξενιστή.

Τα αναπτυγμένα πλασμώδια περικλείονται από ένα κάλυμμα ινοβλαστών του ξενιστή και εμφανίζονται ως μεγάλα, συχνά μακροσκοπικά ορατά, που αναφέρονται συνήθως σαν μια μυξοσποριδιακή κύστη. Ο μεγάλος αριθμός κύστεων που εμφανίζεται σε βαριές μολύνσεις είναι αποτέλεσμα του extra - σπορογονικού πολλαπλασιασμού. Η σπορογονία συγχρονίζεται και οι σπόροι ωριμάζουν συγχρόνως. Το πλασμώδιο γίνεται ένας φάκελος που είναι γεμάτος με σπόρους (Lom & Dyková, 1995).

1.3.7 Σπορογένεση

Η σπορογένεση μπορεί να ξεκινήσει είτε με πανσποροβλάστες (Current & Janovy, 1977, Current, 1979, Current και συν., 1979) είτε χωρίς (Weidner & Overstreet, 1979, Lom και συν., 1983).

Οι πανσποροβλάστες σχηματίζονται από την ένωση δύο βλαστικών κυττάρων (Lom & de Puytorac, 1965, Desser & Paterson, 1978). Το ένα είναι το περικύτταρο το οποίο εσωκλείει το άλλο, που είναι το σπορογονικό κύτταρο. Τα δύο αυτά κύτταρα είναι δύσκολο να ξεχωρίσουν πριν από την ένωσή τους. Το περικύτταρο σχηματίζεται αργότερα από τον πανσποροβλαστικό φάκελο και μέσα σ' αυτό το σπορογονικό κύτ-

ταρο διαιρείται για να παράγει ένα ή συνήθως δύο σπόρους. Τα κύτταρα που θα δώσουν βαλβίδες διαφοροποιούνται στα κύτταρα κελύφους.

Κατά τη διάρκεια της σπορογένεσης τα κύτταρα αυτά διασπείρονται αραιά γύρω από τα σποροπλασματικά και καψουλογενετικά κύτταρα. Οι χοντρές άκρες τους ενώνονται στις κυτταρικές διασταυρώσεις και αυτό είναι όμοιο με τα δεσμοσώματα των Μεταζώων. Η κυτταρική μεμβράνη παχύνεται από κάτω με μη – κεράτινες πρωτεΐνες και το κυτταρόπλασμα συρρικνώνεται σε μία πυκνή μάζα. Οι πυρήνες γίνονται Feulgen – θετικοί και στη συνέχεια εξαφανίζονται τελείως.

Τα καψουλογενετικά κύτταρα παράγουν τις πολικές κάψες και τα σποροπλασματικά κύτταρα. Οι πολικές κάψες μέσα στα κύτταρα αυτά, αναπτύσσονται από μια δομή σχήματος μπαστουνιού, η οποία εξωτερικά είναι επιστρωμένη με μικροσωληνάρια. Αναπτύσσεται σε μια βολβοειδή κάψα και περνά σ' ένα στενό, μακρύ, εξωτερικό σωλήνα. Αργότερα μέσα σ' αυτό τον σωλήνα εμφανίζονται τα πρωτογενή πολικά νημάτια καθώς το νηματοειδές σπείραμα βρίσκεται κάτω από το τοίχωμα (primordium), το οποίο βαθμιαία θα πάρει τη μορφή της ώριμης πολικής κάψας (Lom & de Puytorac, 1965). Ταυτόχρονα, ο εξωτερικός σωλήνας μικραίνει και τελικά εξαφανίζεται τελείως. Επομένως, το νηματοειδές είναι ένα μεταμορφωμένος, μετασχηματισμένος εξωτερικός σωλήνας. Το υπόλειμμα του καψουλογενετικού πυρήνα του κυττάρου μπορεί να φανεί κοντά στη βάση της πολικής κάψας.

Στα ψευδοπλασμάδια μερικών γενών (π.χ *Sphaerospora*) η σπορογονία ξεκινά με την παραγωγή ενός αριθμού κυττάρων που οργανώνεται για να σχηματίσει έναν ή δυο σπόρους. Σε είδη με μεγάλους πλασμοδιακούς τροφοζωΐτες (π.χ *Kudoa*) οι σπόροι παράγονται χωρίς σχηματισμό σποροβλαστών (Stehr & Whitaker, 1986, Lom & Dyková, 1988).

1.3.8 Φυλεπικότητα

Η σεξουαλική εξέλιξη γίνεται με αυτογαμία. Ο πυρήνας του σποροπλάσματος ενώνεται πριν ή μετά την εκκόλαψη (αυτό είναι το μόνο μονοπύρηνο στάδιο στον βιολογικό κύκλο). Τα προϊόντα της διαίρεσης του ζυγωτικού πυρήνα αργότερα διαφοροποιούνται στους αναπαραγωγικούς πυρήνες και στους πυρήνες των γενετικών κυττάρων.

Οι αναπαραγωγικοί πυρήνες είναι πολυπλοειδείς ενώ οι πυρήνες των βλαστικών κυττάρων διπλοειδείς, σύμφωνα με την Uspenskaya (1982, 1984). Οι τελευταίες κυτταρικές διαιρέσεις στους σποροβλάστες είναι μειωτικές και τα σποροβλαστικά κύτταρα είναι απλοειδή. Η ένωση των σποροπλασματικών πυρήνων αποκαθιστά τη διπλοειδή κατάσταση.

1.3.9 Μετάδοση

Μέχρι και τη δεκαετία του 1980, η άμεση μετάδοση των σπόρων, από ψάρι σε ψάρι μετά από κατάποση σπόρων ή παρασιτικών μορφών που περιέχονται στα απεκκρίματα των ψαριών, ήταν δεδομένη. Το 1984 όμως η αποτυχία των πειραματικών μολύνσεων χρησιμοποιώντας φρέσκους σπόρους εξηγήθηκε ότι οφείλεται στην ανάγκη των σπόρων να ωριμάζουν για ορισμένους μήνες στην υγρασία ή στο νερό ή στο περιβάλλον. Τότε αποδείχθηκε πειραματικά ότι οι σπόροι του παρασίτου *Myxobolus cerebralis* για μεταδοθούν με επιτυχία απαιτούν έναν ενδιάμεσο ξενιστή (Wolf & Markiw, 1984). Ο ενδιάμεσος αυτός ξενιστής μπορεί να είναι ένα σκουλήκι *Triactinomyxon* του γένους *Tubifex*.

Η μόλυνση στα ψάρια σύμφωνα με τους Markiw (1989) και Yokoyama (1993) μπορεί να προέρχεται ακόμα και από διείσδυση στο δέρμα ή στο επιθήλιο των βραγχίων από σποροπλάσματα που απελευθερώνονται από σπόρους Ακτινοσπορίων που έρχονται σε επαφή με τα ψάρια.

Ο βιολογικός κύκλος των μυξοσποριδίων των θαλάσσιων ψαριών, σε αντίθεση με το βιολογικό κύκλο των μυξοσποριδίων των γλυκών νερών, δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως ενώ υπάρχουν λιγοστές μελέτες που αναφέρουν και περιγράφουν τη πιθανή ύπαρξη ενδιάμεσων ξενιστών (σκώληκες *Tubicoidea*) όπου τα παράσιτα φέρουν διαφορετική μορφή (*Actinospores / Spaeractinonemyxon*). Ένας ολοκληρωμένος κύκλος που να περιπλέκει φάσεις τόσο ακτινοσποριδίων όσο και μυξοσποριδίων έχει περιγραφεί μόνο στην περίπτωση του μυξοσποριδίου *Ellipsomyxa gobii* Køie, 2003 (Køie και συν., 2004)

1.4 Τα κυριότερα μυξοσπορίδια παράσιτα που έχουν παρατηρηθεί στις ελληνικές υδατοκαλλιέργειες.

Αναμφίβολα, στην Ελλάδα παρουσιάζεται μια αύξηση στον αριθμό των ειδών των εκτρεφόμενων υδρόβιων οργανισμών. Η αύξηση του αριθμού των υδρόβιων οργανισμών που εκτρέφονται σήμερα στον ελληνικό χώρο συνδέεται με την εκτροφή ειδών όπως πέστροφες, κυπρίνοι, χέλια, και θαλάσσια ευρύαλα ψάρια (τσιπούρα, λαβράκι κλπ). Όμως μ' αυτή τη ραγδαία ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών ακολούθησε και η εμφάνιση παθολογικών προβλημάτων προκαλώντας θνησιμότητες και σοβαρά οικονομικά προβλήματα στις ιχθυοκαλλιέργειες τόσο των γλυκών όσο και των θαλασσινών νερών. Τα παθολογικά αυτά προβλήματα οφείλονται στην εμφάνιση πρωτοζωϊκών παρασιτικών ειδών και πιο συγκεκριμένα των μυξοσποριδίων, που παρασιτούν ευρέως τόσο στα θαλασσινά ψάρια (Álvarez-Pellitero & Sitja-Bobadilla, 1993 α,β, Sakiti και συν., 1994, Álvarez-Pellitero, 1995, Abella & Le Breton, 1996, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007) όσο και σε ψάρια γλυκών υδάτων (El-Matbouli και συν., 1992, Feist, 1997). Μερικά από τα παράσιτα αυτά είναι πολύ παθογόνα για τους ξενιστές τους ενώ άλλα είδη παρασίτων δεν προκαλούν παθογένεια (Lom, 1984, 1987, Paperna, 1991).

Τα πιο σημαντικά μυξοσπορίδια που παρατηρούνται στα εκτρεφόμενα μεσογειακά είδη είναι: *Enteromyxum leei* Diamant, Lom & Dyková, 1994, *Myxobolus* sp., *Sphaerospora* sp., *Polysporoplasma sparis* Sitjà – Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1995, *Ceratomyxa* sp., *Kudoa* sp. και *Henneguya* sp.

Τα κυριότερα μυξοσπορίδια των μεσογειακών ειδών που έχουν βρεθεί καθώς και τα είδη των ξενιστών και τα όργανα ανεύρεσής τους φαίνονται στον Πίνακα 1.3.

Πίνακας 1.3 Τα κυριότερα μυξοσποριδία παράσιτα των μεσογειακών ειδών				
Είδος Παράσιτου	Είδος Ψαριού Ξενιστή	Όργανο Στόχος	Βιβλιογραφικές αναφορές	
<i>Enteromyxum leei</i>	<i>Diplodus puntazzo</i> C. <i>Sparus aurata</i> L. <i>Pagrus pagrus</i> L. <i>Pagrus major</i> T. <i>Diplodus sargus</i> C.	Έντερο Χοληδόχος κύστη Ήπαρ Βράγχια Νεφρός	Diamant, 1992, 1997, Diamant και συν., 1994, Sakiti και συν., 1994, Diamant & Wajsbrot, 1997, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007.	
<i>Myxobolus</i> sp.	<i>Diplodus puntazzo</i> C. <i>Sparus aurata</i> L. <i>Diplodus sargus</i> C. <i>Diplodus annularis</i> L. <i>Diplodus vulgaris</i> L. Mugilidae	Νεφρός Χοληδόχος κύστη	Athanassopoulou και συν., 2003, Mladineo, 2003, Παπαθανασίου, 2004, Γκολομάζου, 2007.	
<i>Sphaerospora</i> sp.	<i>Dicentrarchus labrax</i> L. <i>Sparus aurata</i> L.	Όρχεις Νεφρός Πάγκρεας Χοληδόχος κύστη Έντερο	Sitjà-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1992α,β, 1993α,β,γ.	

<i>Polysporoplasma sparis.</i>	<i>Sparus aurata</i> L. <i>Diplodus puntazzo</i> C.	Νεφρός	Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1995, Palenzuela και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Athanassopoulou και συν., 2003, Mladineo, 2003, Γκολομάζου, 2007.
<i>Ceratomyxa</i> sp.	<i>Dentex dentex</i> L. <i>Diplodus puntazzo</i> C. <i>Sparus aurata</i> L. <i>Pagrus pagrus</i> L. <i>Dicentrarchus labrax</i> L.	Χοληδόχος κύστη Έντερο	Sitza-Bobadilla & Álvarez-Pellitero 1993α,δ, Abella & Le Breton, 1996, Αθανασοπούλου και συν., 1998, Company και συν., 1999, Palenzuela και συν., 1997, Rigos και συν., 1997, Γκολομάζου, 2007.
<i>Kudoa</i> sp.	<i>Diplodus sargus</i> C. <i>Dicentrarchus labrax</i> L. <i>Sparus aurata</i> L. <i>Pagellus acarne</i> R.	Σωματικοί και καρδιακοί μύες Βράγχια Ήπαρ Νεφρός Περιτόναιο Μεσεντέριο	Paperna, 1982, Kabata & Whitaker, 1986, 1989, Whitaker & Kent, 1991, Álvarez-Pellitero & Sitza-Bobadilla, 1993α, Maeno και συν., 1993, Whitaker και συν., 1996, Moran και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007.
<i>Henneguya</i> sp.	<i>Diplodus puntazzo</i> C. <i>Sparus aurata</i> L.	Χοληδόχος κύστη Βράγχια	Γκολομάζου, 2007. Bahri και συν., 1996.
<i>Leptotheca sparidarum</i> n sp.	<i>Dentex dentex</i> L. <i>Sparus aurata</i> L.	Νεφρός Έντερο	Sitza-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 2001.

1.4.1 *Enteromyxum leei* (πρώην *Myxidium leei*) Diamant, Lom & Dyková, 1994

Η μόλυνση από το μυξοσπορίδιο *E. leei* στην Ελλάδα περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1995 από τους Le Breton και Marques σε εντατική μονάδα πάχυνσης χιόνας, τσιπούρας και φαγκριού.

Στα προσβεβλημένα ψάρια από το μυξοσπορίδιο αυτό συνήθως δεν υπάρχουν κλινικά συμπτώματα και εξωτερικές αλλοιώσεις. Ωστόσο κάποιες φορές τα ψάρια αυτά παρουσιάζουν εξωτερικά απίσχναση και μία χαρακτηριστική περιγεγραμμένη αλλοίωση με απώλεια λεπιών στην ραχιαία και πλευρική επιφάνεια του σώματος. Τα παράσιτα *E. leei* προκαλούν ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις στο έντερο, στη χοληδόχο κύστη, στο ήπαρ και στα βράγχια όπου ώριμοι σπόροι και αρχικά στάδια του παρασίτου προκαλούν καταστροφή του επιθηλίου με νέκρωση και τοπική αιμορραγία (Diamant, 1992, Diamant και συν., 1994, Diamant & Wajsbrodt, 1997, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007).

Το έντερο παρουσιάζει διάταση και πολτώδες τυροειδές περιεχόμενο. Είναι το κύριο όργανο στόχος παρουσιάζοντας εκτεταμένη νέκρωση και εντοπισμένη αιμορραγία του βλεννογόνου (Athanassopoulou και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007). Σε ξέσματα από το εντερικό βλεννογόνο έχουν παρατηρηθεί και ανώριμες μορφές του παρασίτου. Όριμοι σπόροι βρέθηκαν τόσο στο έντερο όσο και στο περιεχόμενο της χοληδόχου κύστης και σπανιότερα στο ήπαρ, στα βράγχια και στο νεφρό.

Η χοληδόχος κύστη είναι επίσης διατεταμένη με διογκωμένο κοιλιακό τοίχωμα ενώ το ήπαρ περιστασιακά παρουσιάζει ελαφρύ αποχρωματισμό ή πρασινωπό χρώμα με εμφανή σημάδια λιπώδους εκφύλισης. Στα σπλάχνα των περισσοτέρων μολυσμένων ψαριών έχουν παρατηρηθεί μεγάλες ποσότητες λίπους (Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007).

Σε μικτές μολύνσεις με *Ceratomyxa diplodae* και *E. leei* έχουν παρατηρηθεί εκτεταμένες φλεγμονώδεις αλλοιώσεις κοκκιωματώδους φύσης, οι οποίες εμπεριείχαν λεμφοκύτταρα και άλλα κύτταρα φλεγμονής. Σ' αυτή τη περίπτωση η θνησιμότητα εί-

ναι πολύ μεγάλη στη χιόνα και στην τσιπούρα (Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007).

Μεγάλες επιδημίες με αυξημένες θνησιμότητες από το μυξοσπορίδιο *E. leei* παρατηρήθηκαν από το 1995 έως το 1997 προκαλώντας σοβαρές απώλειες στην καλλιέργεια των ψαριών της οικογένειας *Sparidae*. Τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής του παρασίτου *E. leei* παρατηρήθηκαν, τόσο στα εκτρεφόμενα όσο και στα άγρια ψάρια, τις εποχές με τις υψηλότερες θερμοκρασίες όπου τα ποσοστά θνησιμότητας από το παράσιτο αυτό, συνήθως αυξάνονται σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 22°C και χαμηλότερες των 15°C (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Merella και συν., 2005, Γκολομάζου, 2007).

Μέχρι σήμερα έχουν γίνει διάφορες θεραπευτικές δοκιμές όμως η χρήση του συνδυασμού σαλινομυκίνη και αμπρόλιο θεωρείται αποτελεσματική αφού μείωσε τις απώλειες των ψαριών και το ποσοστό προσβολής (Golomazou και συν., 2006).

1.4.2 *Myxobolus*

Άλλο ένα μυξοσπορίδιο που παρατηρείται σε εκτρεφόμενα ψάρια είναι το *Myxobolus* sp. (Mladineo, 2003, Athanassopoulou και συν., 2004β, Παπαθανασίου, 2004, Γκολομάζου, 2007). Στην καλλιεργούμενη χιόνα έχουν παρατηρηθεί στον ενδιάμεσο συνδετικό ιστό του νεφρού κύστες με ώριμους σπόρους *Myxobolus* sp, με μεγάλο ποσοστό προσβολής και ένταση στους καλοκαιρινούς μήνες. Στα προσβεβλημένα ψάρια παρατηρήθηκε χαμηλός ρυθμός ανάπτυξης, που μπορεί να οφείλεται σε μια πιθανή οργανική δυσλειτουργία του απεκκριτικού συστήματος των ψαριών και στην καταστροφή του νεφρικού παρεγχύματος (Athanassopoulou και συν., 2004β). Επίσης στον συνδετικό ιστό του νεφρού, σε καλλιεργούμενους σαργούς και τσιπούρες παρατηρήθηκαν κύστες με ώριμους σπόρους *Myxobolus* sp., παρόμοιες με αυτές που παρατηρήθηκαν στη χιόνα, σε υψηλά αλλά και χαμηλά ποσοστά προσβολής και έντασης αντίστοιχα, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ το φθινόπωρο έχουν παρατηρηθεί

κυρίως ανώριμα στάδια (τροφοζωίτες) (Athanassopoulou και συν., 2004β, Γκολομάζου, 2007). Στο νεφρικό παρέγχυμα παρατηρούνται πρώιμοι τροφοζωίτες του παρασίτου *Myxobolus* sp. ενώ στα μελανομακροφάγα κέντρα είναι περιχαρακωμένοι ελεύθεροι σπόροι. Στον ενδιάμεσο συνδετικό ιστό αλλά και μέσα στα ουροφόρα σωληνάρια, τα οποία εμφανίζονται διευρυμένα και εμφανίζουν επιθηλιακή ατροφία και εκφύλιση, παρατηρείται ουρολιθίαση και ασβέστωση (Athanassopoulou και συν., 2004β, Γκολομάζου, 2007).

Το *Myxobolus* sp. βρέθηκε επίσης στο νεφρό των άγριων ψαριών όπως σπάιρου (*Diplodus annularis* Linnaeus, 1758), του κακαρέλου (*Diplodus vulgaris* Geoffroy Saint Hilaire, 1817), (Παπαθανασίου, 2004) και του κέφαλου (Γκολομάζου, 2007) όπου παρουσιάζονται τα ίδια παθολογικά ευρήματα μ' αυτά της χιόνας. Στον εντερικό σωλήνα σε χιόνες στην Κροατία έχει παρατηρηθεί ένα διαφορετικό, μη ταυτοποιημένο είδος *Myxobolus* (Mladineo, 2003) με πολύ όμως χαμηλά ποσοστά προσβολής (10%).

Οι διάφορες πειραματικές θεραπείες που εφαρμόστηκαν για *Myxobolus* sp. στη χιόνα (φουματζιλίνη, αιθέρια έλαια, σουλφοναμίδες) έδειξαν ότι ο συνδυασμός σαλινομυκίνη και αμπρόλιο καθυστερεί και περιορίζει την μόλυνση χωρίς να είναι τοξικός στις δοκιμασμένες δόσεις (Athanassopoulou και συν., 2003). Στη χιόνα η φουματζιλίνη αποδείχθηκε ασφαλής σε δόσεις $< 6 \text{ mg Kg}^{-1}$, με ικανοποιητική μείωση της μόλυνσης χωρίς τοξικότητα ενώ η τολτραρουζίνη αποδείχθηκε τόσο αναποτελεσματική όσο και τοξική (Athanassopoulou και συν., 2003).

1.4.3 *Sphaerospora* sp.

Έχουν βρεθεί διάφορα είδη παρασίτων του γένους *Sphaerospora* σε εκτρεφόμενα ψάρια της Μεσογείου. Στο λαβράκι έχουν βρεθεί δύο είδη: το παράσιτο *Sphaerospora dicentrarchi* Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1992 και το παράσιτο *Sphaerospora testicularis* Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1990.

Το *S. dicentrarchi* είναι ένα παράσιτο το οποίο παρασιτεί σε όλα σχεδόν τα εσωτερικά όργανα του ξενιστή, με προτίμηση στο συνδετικό και μυϊκό ιστό της χοληδόχου κύστης και στο μυϊκό χιτώνα του εντέρου. Πρόκειται για ένα ιστοζωϊκό παράσιτο το οποίο παρασιτεί στο έντερο, στη χοληδόχο κύστη, στο ήπαρ και στα βράγχια του λαβρακιού όπου ώριμοι σπόροι και ανώριμα στάδια του παρασίτου δεν προκαλούν αλλοιώσεις εκτός και αν η μόλυνση είναι έντονη. Το παράσιτο αυτό μπορεί να σχετίζεται με μία δυσλειτουργία του πεπτικού συστήματος αφού στο έντερο των προσβεβλημένων ατόμων έχουν παρατηρηθεί σημαντικές ποσότητες άπεπτων ουσιών (Rigos και συν., 1999). Το *S. dicentrarchi* είναι λιγότερο παθογόνο σε σχέση με το *S. testicularis* (Rigos και συν., 1999). Τα όργανα στόχοι αυτού του παρασίτου είναι το έντερο και η χοληδόχος κύστη. Σε έντονες μολύνσεις, το παράσιτο μπορεί να βρεθεί και σε άλλους ιστούς όπως το νεφρό και το πάγκρεας (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993α). Στις περιπτώσεις μόλυνσης του νεφρού, τα νεφρικά σωμάτια είναι τελείως κατεστραμμένα και καταλαμβάνονται από τα παράσιτα που δημιουργούν σχηματισμούς σαν ροζέτες. Η κάψα του Bowman είναι διογκωμένη και το αγγειώδες σπείραμα καταστρέφεται ή μετατοπίζεται.

Τα ποσοστά προσβολής έχουν βρεθεί μέχρι και 100% σε άγρια ψάρια και 70,5% σε καλλιεργούμενα (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993α). Στην Ελλάδα οι θνησιμότητες έχουν φθάσει μέχρι 5-10% ημερησίως τους καλοκαιρινούς μήνες (Rigos και συν., 1999). Πρόκειται για ένα μυξοσπορίδιο ιδιαίτερα επικίνδυνο σε περιπτώσεις μαζικών μολύνσεων, στις οποίες παρατηρείται εκτεταμένη καταστροφή του ιστού πολλών οργάνων και κυρίως του νεφρού, του παγκρέατος και των όρχεων (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993γ).

Το *S. testicularis* είναι ένα παράσιτο που παρασιτεί στα σπερματοφόρα σωληνάκια και επεκτείνεται και στον ιστό που βρίσκεται γύρω από τους όρχεις, σε περίπτωση έντονης παρασίτωσης, προκαλώντας τη καταστροφή της ευρύτερης περιοχής των όρχεων (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993β,γ). Είναι ένα κοιλοζωϊκό παράσιτο το οποίο παρασιτεί στις γονάδες των ψαριών χωρίς να προκαλεί φλεγμο-

νώδη αντίδραση. Στη περίπτωση που η μόλυνση είναι έντονη, μπορεί να προκαλέσει ολική καταστροφή γονάδων. Τότε τα κλινικά συμπτώματα είναι ασκίτης, υπερτροφία των όρχεων με αντικατάσταση του ιστού από ινώδη συνδετικό ιστό και παρασιτικές μορφές, προκαλώντας έτσι αισθητή αύξηση του γοναδοσωματικού δείκτη (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993γ). Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου έχει παρατηρηθεί ότι μαζί με το σπέρμα ελευθερώνονται και παράσιτα. Στην αρχή της αναπαραγωγικής περιόδου η παρασίτωση είναι χαμηλής έντασης και παρατηρούνται κυρίως ανώριμοι τροφοζώϊτες οι οποίοι αναπτύσσονται σταδιακά καθώς εξελίσσεται η παρασίτωση (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993γ).

Στο λαβράκι έντονη μόλυνση από το παράσιτο *S. testicularis* προκαλεί μία σημαντική καταστροφή στους προσβεβλημένους όρχεις, η οποία συνοδεύεται και από σημαντική θνησιμότητα ψαριών. Εξαιτίας της παρατεταμένης παρασίτωσης στα σπερματοφόρα σωληνάρια, τα σπερματογόνια και τα κύτταρα Sertoli εμφανίζονται με κενोटόπια, με αποδιοργανωμένα μιτοχόνδρια και υπερτροφικούς πυρήνες. Σε έντονες παρασιτώσεις, τα παράσιτα εμφανίζονται και εξαπλώνονται και στον ορογόνο παρακείμενων οργάνων με ταυτόχρονη ανάπτυξη κυτταρικών αντιδράσεων του ξενιστή (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993γ). Ο προσβεβλημένος ορογόνος παρουσιάζει υπερτροφία και διήθηση λευκοκυττάρων, κυρίως κοκκιοκυττάρων ενώ είναι πιθανή η μείωση της αναπαραγωγικής ικανότητας των προσβεβλημένων ψαριών (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993α).

Στην τσιπούρα, οι κύριες ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις που προκλήθηκαν από το είδος *Sphaerospora* sp. είναι καταστροφή των νεφρικών σωματίων, αιμμοραγία και λευκοκυτταρική διήθηση στα νεφρικά σωματίδια. Το μυξοσπορίδιο *Sphaerospora* sp., μετά από νεκροσκοπική εξέταση ψαριών σε επιδημία παρασίτωσης, παρατηρήθηκε στους νεφρούς και στα δερματικά έλκη (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993α).

Στην καλλιεργούμενη τσιπούρα και στα καλλιεργούμενα κεφαλοειδή σε ημι-εκτατικά συστήματα εκτροφής, έχει βρεθεί στα ουροφόρα σωληνάρια άλλο ένα αταυτοποίητο είδος *Sphaerospora* sp. (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1992α,β).

Στη περίπτωση αυτή το ποσοστό προσβολής μπορεί να φθάσει το 80% και η ένταση της παρασίτωσης είναι αρκετά υψηλή ώστε να προκαλεί σοβαρές λειτουργικές ζημιές στους νεφρούς (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1992α,β)

Για το παράσιτο *Sphaerospora* sp. δεν υπάρχει ικανοποιητική θεραπεία ιδίως στη χιόνα. Έχουν χρησιμοποιηθεί πολλά σκευάσματα χωρίς όμως καλά αποτελέσματα. Σε περίπτωση που η διάγνωση γίνει έγκαιρα η μακροχρόνια (1-3 μήνες) θεραπεία με φουματζιλίνη στην τροφή ή με τις καινούριες συνθετικές ανάλογες ουσίες (TNP – 470) μπορεί να περιορίσει τις αλλοιώσεις. (Αθανασοπούλου, 2006)

1.4.4 *Polysporoplasma sparís* Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1995

Το *P. sparís* βρέθηκε ότι παρασιτεί σε νεφρούς καλλιεργούμενης τσιπούρας στην Ισπανία (Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1995), την Αδριατική θάλασσα (Mladineo, 2003) και σε μονάδες σε όλη την Ελλάδα με υψηλά ποσοστά προσβολής κατά την καλοκαιρινή περίοδο (Rigos και συν., 1999, Athanassopoulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007,). Το μυξοσπορίδιο αυτό βρέθηκε επίσης σε χιόνα (Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007). Στην Ισπανία η προσβολή των ψαριών από το *P. sparís* μελετήθηκε σε διάφορα συστήματα εκτροφής και βρέθηκε μόνο σε ημιεντατικά συστήματα και σε ψάρια μεγαλύτερα των 51 gr χωρίς όμως να παρατηρηθεί κάποια διαφορά στο ποσοστό προσβολής μεταξύ των εποχών (Palenzuela και συν., 1999). Στην Ελλάδα βρέθηκαν υψηλά ποσοστά προσβολής (ακόμα και 93%) και αυξημένη ένταση της παρασίτωσης σε τσιπούρες μικρού και μεγάλου μεγέθους σε πολλά εντατικά συστήματα εκτροφής σε κλωβούς σε όλη την Ελλάδα (Rigos και συν., 1999, Athanassopoulou και συν., 2003, Athanassopoulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007).

Στο νεφρό της τσιπούρας έχει περιγραφεί έντονη μόλυνση από *P. sparís* που κατέστρεψε τα νεφρικά σωμάτια και προκάλεσε διόγκωση των νεφρικών σωληναρίων.

Στη περίπτωση αυτή τα νεφρικά σωμάτια παρουσιάζονται συνήθως διογκωμένα με μέγεθος τριπλάσιο από το φυσιολογικό. Σε νεφρικά σωμάτια με έντονη μόλυνση, το αγγειώδες σπείραμα είναι εντοπισμένο περιφερειακά και με παράλληλη παρουσία νεκρωτικών κυττάρων. Στα επόμενα στάδια, μόνο οι σπόροι είναι εμφανείς στα νεφρικά σωμάτια και αυτά είναι περιχαρακωμένα από συνδετικό ιστό, χωρίς όμως ανάπτυξη έντονης φλεγμονής. Τα μολυσμένα νεφρικά σωμάτια γίνονται τελικά κύστεις που περιέχουν άμορφο υλικό το οποίο πολύ συχνά ασβεστοποιείται. Συχνά είναι εμφανής μόνο η περιχαρακωση των μελανομακροφάγων κέντρων (MMC) από συνδετικό ιστό χωρίς εμφανείς σπόρους (Athanassopoulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007). Το ίδιο μυξοσπορίδιο βρέθηκε και σε μία περίπτωση σε χιόνα αλλά σε μικρότερη ένταση συγκριτικά με την ένταση της μόλυνσης στην τσιπούρα. Στην περίπτωση αυτή, τα νεφρικά σωμάτια παρέμειναν απρόσβλητα και τα νεφρικά σωληνάκια δεν ήταν διογκωμένα (Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007).

Η θεραπεία των μυξοσποριδίων είναι δύσκολη (Molnár, 1993). Η συνδυαστική θεραπεία σαλινομυκίνη με αμπρόλιο έχει αποδειχθεί ως η πιο αποτελεσματική και ασφαλής θεραπεία της τσιπούρας από τα μυξοσπορίδια *P. sparís* (Athanassopoulou και συν., 2004 α,β). Επίσης, η φουματζιλίνη αποδείχθηκε ασφαλής σε δόσεις $< 6 \text{ mg Kg}^{-1}$ στην τσιπούρα και σε χαμηλές δόσεις μπορεί να οδηγήσει σε ικανοποιητική μείωση του ποσοστού μόλυνσης χωρίς τοξικότητα (Athanassopoulou και συν., 2003).

1.4.5 *Ceratomyxa* sp.

Αρκετά είδη Μυξοσποριδίων του γένους *Ceratomyxa* έχουν βρεθεί σε θαλασσινά ψάρια (Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla, 1993α) των οικογενειών Sparidae, Serranidae, Mugilidae κλπ. Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί σε συναγρίδα, χιόνα, φαγκρί, τσιπούρα και λαβράκι. Τα πιο σημαντικά μυξοσπορίδια για τα εκτρεφόμενα ψάρια είναι: *Ceratomyxa sparusaaurati* Sitjà – Bobadilla, Palenzuela, Álvarez –

Pellitero, 1995, *Ceratomyxa diplodae* Lubat, Radujkovic, Marques & Bouix, 1989 και *Ceratomyxa labracis*. Sitjà – Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1993

Το *C. sparusaurati*, έχει παρατηρηθεί ότι σχετίζεται με θνησιμότητες στην τσιπούρα (Abella & Le Breton, 1996, Palenzuela και συν., 1997, Athanassopoulou και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007) αλλά και στο φαγκρί (Athanassopoulou και συν., 1999) προσβάλλοντας κυρίως τη χοληδόχο κύστη και το έντερο.

Το παράσιτο *C. diplodae*, στην Ελλάδα, έχει προκαλέσει σοβαρές θνησιμότητες (>78%) στην εκτρεφόμενη συναγρίδα (*Dentex dentex* L.) (Rigos και συν., 1997, Athanassopoulou και συν., 1999, Company και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007) παρασιτώντας στη χοληδόχο κύστη ενώ προκαλεί θνησιμότητες και στη χιόνα (Rigos και συν., 1997, Athanassopoulou και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007). Επίσης έχει παρατηρηθεί, σε πολύ χαμηλά όμως ποσοστά μόλυνσης (Rigos και συν., 1997) και στη χοληδόχο κύστη του λαβρακιού στην οποία παρασιτεί ένα άλλο είδος το *C. labracis* (Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla, 1993β).

Για το μυξοσπορίδιο *Ceratomyxa* sp. δεν υπάρχουν αναφορές σχετικά με τα κλινικά συμπτώματα και τις εξωτερικές αλλοιώσεις που προκαλούν στα ψάρια εκτροφής. Ωστόσο τα παράσιτα αυτά προκαλούν κυρίως ιστοπαθολογικές αλλοιώσεις στη χοληδόχο κύστη κυρίως σε μεγαλύτερα ψάρια και μπορεί να επεκταθούν και σε άλλα όργανα σε έντονη μόλυνση. Το *Ceratomyxa* sp παρατηρήθηκε σχεδόν σε όλες τις εποχές στα εκτρεφόμενα μολυσμένα ψάρια (Bartholomew, 1998, Γκολομάζου, 2007). Το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής παρατηρήθηκε τους καλοκαιρινούς μήνες στην περίπτωση μολυσμένης συναγρίδας (Company και συν., 1999) ενώ το χειμώνα τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν σε λαβράκι (Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla, 1993β), σε εκτρεφόμενη χιόνα (Merella και συν., 2005), σε τσιπούρα και στο είδος *Pagellus bogaraveo* B. (Mladineo, 2003). Οι θνησιμότητες αυτές περιορίζονται με μακροχρόνια θεραπεία (1-3 μήνες) με φουματζιλίνη στην τροφή ή με τις καινούριες συνθετικές ανάλογες ουσίες (TNP – 470) (Αθανασοπούλου, 2006).

1.4.6 *Kudoa*

Μυξοσπορίδια του γένους *Kudoa* έχουν βρεθεί σε θαλασσινά ψάρια και ως επί το πλείστον προσβάλλουν τους μυϊκούς ιστούς των ψαριών (Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla 1993α, Maeno και συν., 1993, Whitaker και συν., 1996, Moran και συν., 1999). Εξαιτίας της γαλακτοματοειδούς υφής που παίρνουν οι παρασιτούμενοι μύες, υποβαθμίζεται ακόμα και η ποιότητα των μεταποιημένων προϊόντων (Whitaker & Kent, 1991). Τα παράσιτα αυτά έχουν επίσης παρατηρηθεί σε μικρότερο όμως βαθμό στα βράγχια (Joy, 1972) στους καρδιακούς μυς (Kabata & Whitaker 1986, 1989, Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla, 1993α,) στο ήπαρ και στο νεφρικό ιστό (Álvarez – Pellitero & Sitjà – Bobadilla, 1993α). Από τα Μεσογειακά είδη προσβάλλουν, συνήθως το νεφρικό ιστό, το περιτόναιο και το μεσεντέριο της τσιπούρας, προκαλώντας σοβαρές αλλοιώσεις και το μουσμούλι (*Pagellus acarne* Risso, 1827) στο οποίο προσβάλλουν τους μυς (Paperna, 1982). Στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί ότι παρασιτούν στους μυϊκούς ιστούς, στο λαβράκι (Rigos και συν., 1999) και στο σαργό (Γκολομάζου, 2007), χωρίς όμως να προκαλούν αξιοσημείωτες θνησιμότητες.

Για την καταπολέμηση των μυξοσποριδίων *Kudoa* sp. δεν υπάρχει ικανοποιητική θεραπεία. Ωστόσο αν η διάγνωση γίνει έγκαιρα, η μακροχρόνια (1-3 μήνες) θεραπεία με φουματζιλίνη στην τροφή ή με καινούριες συνθετικές ανάλογες ουσίες (TNP – 470), μπορεί να περιορίσει τις αλλοιώσεις. (Αθανασοπούλου, 2006).

2. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Μελέτη των μυξοσποριδιάσεων στις ελληνικές ιχθυοκαλλιέργειες

Προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση της Μυξοσποριδίασης και η επίδραση της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων των μυξοσποριδίων σε εκτρεφόμενα ψάρια της χώρας μας, ελήφθησαν ψάρια ιχθυοκαλλιεργειών της οικογένειας Sparidae, που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό της ελληνικής ιχθυοκαλλιεργητικής παραγωγής.

2.1.1. Περιοχή δειγματοληψίας - Πειραματικά ψάρια – Πρωτόκολλο δειγματοληψιών

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν στον Αμβρακικό κόλπο. Ο Αμβρακικός κόλπος είναι μία θερμή και πλούσια θαλάσσια περιοχή, που βρίσκεται στη Βορειοδυτική Ελλάδα, μεταξύ της Νότιας Ηπείρου και της Βόρειας Αιτωλοακαρνανίας και περιβάλλεται από τους νομούς Πρέβεζας, Άρτας και Αιτωλοακαρνανίας. Στην ουσία είναι μία κλειστή λεκάνη, της οποίας η μοναδική διόδος επικοινωνίας με το Ιόνιο είναι ένα στενό κανάλι 600m πλάτους και 5m βάθους, μέσω του οποίου ανανεώνονται τα νερά του κόλπου με πολύ αργό ρυθμό, μια φορά ανά έτος. Πρόκειται για έναν υγρότοπο διεθνής σημασίας, με επιφάνεια 250.000 στρ. που προστατεύεται από τη συνθήκη Ramsar.

Η περιοχή αυτή, των δειγματοληψιών, επιλέχθηκε διότι θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική τόσο εξαιτίας των ιχθυοκαλλιεργητικών μονάδων που έχουν αναπτυχθεί όσο και εξαιτίας του αλιευτικού της πλούτου. Στην Εικόνα 2.1 φαίνεται το σημείο δειγματοληψίας στον Αμβρακικό κόλπο.



Εικόνα 2.1 Σημείο δειγματοληψίας εκτρεφόμενων ιχθύων στον Αμβρακικό κόλπο .

Οι δειγματοληψίες διήρκησαν ένα χρόνο (χειμώνα 2006, άνοιξη 2007, καλοκαίρι 2007 και φθινόπωρο 2007) και ήταν εποχιακές. Συγκεκριμένα, το δείγμα λαμβάνονταν τον πρώτο μήνα κάθε εποχής (Δεκέμβριο, Μάρτιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο). Για τις δειγματοληψίες επιλέχθηκαν τα είδη τσιπούρα και χιόνα που είναι πιο ευπαθή στις μυξοποριδιάσεις. Προτιμήθηκαν κυρίως ψάρια της οικογένειας Sparidae στην οποία ανήκουν τα πιο συχνά καλλιεργούμενα είδη ψαριών στις ελληνικές ιχθυοκαλλιέργειες και στα οποία παρατηρούνται οι μεγαλύτερες θνησιμότητες εξαιτίας των μυξοποριδιάσεων. Στον πίνακα 2.1 φαίνονται τα είδη και ο ακριβής αριθμός των εκτρεφόμενων ψαριών σε κάθε εποχιακή δειγματοληψία.

Πίνακας 2.1. Τα είδη και ο ακριβής αριθμός των εκτρεφόμενων ψαριών σε κάθε εποχιακή δειγματοληψία.

	Τσιπούρα	Χιόνα
ΧΕΙΜΩΝΑΣ	60	60
ΑΝΟΙΞΗ	60	60
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	60	60
ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	60	60

2.2 Ανίχνευση παρασίτων

2.2.1 Μακροσκοπική και νεκροσκοπική εξέταση

Όλα τα ψάρια που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή, αρχικά εξετάστηκαν μακροσκοπικά για την εκτίμηση της εξωτερικής τους εικόνας. Επίσης, πριν τη λήψη των νωπών παρασκευασμάτων για παρασιτολογική εξέταση, έγινε παρατήρηση και εξέταση της γενική εικόνας των βραγχίων, της στοματικής κοιλότητας και όλων των εσωτερικών οργάνων.

Παρασιτολογική εξέταση

Η παρασιτολογική εξέταση των ψαριών έγινε με μεθόδους που έχουν περιγράψει οι Roberts (1989) και Athanassopoulou (1990) και περιλάμβανε τα εξής στάδια:

A. Εξέταση νωπών παρασκευασμάτων

Βράγχια, δέρμα και εσωτερικά όργανα εξετάστηκαν για μυξοσπορίδια. Τα εσωτερικά όργανα τα οποία εξετάστηκαν ήταν: ο εντερικός σωλήνας, η χοληδόχος κύστη, το ήπαρ, ο σπλήνας, η καρδιά, οι γονάδες, ο εγκέφαλος και ο νεφρός. Τα ψάρια εξετάστηκαν τόσο για μυξοσπορίδια όσο και για άλλα παράσιτα.

Βράγχια: Οι πρώτες δεξιές και αριστερές βραγχιακές αψίδες απομακρύνονταν από το σώμα κάθε ψαριού και ξέσματα και των δύο επιφανειών των δύο βραγχιακών αψίδων λαμβάνονταν σε αντικειμενοφόρες πλάκες, στις οποίες είχε ήδη τοποθετηθεί μία σταγόνα φυσιολογικού ορού, και καλύπτονταν με καλυπτρίδα.

Δέρμα: Στη βάση του ραχιαίου και των πλευρικών πτερυγίων απομακρύνονταν τα λέπια προσεκτικά και ξέσματα δέρματος λαμβάνονταν και τοποθετούνταν σε αντικειμενοφόρες πλάκες, στις οποίες είχε ήδη τοποθετηθεί μία σταγόνα φυσιολογικού ορού, για παρατήρηση.

Εντερικός σωλήνας: Απομακρυνόταν όλος ο εντερικός σωλήνας από το στομάχο μέχρι και το απευθυσμένο. Ο εντερικός σωλήνας χωριζόταν σε δύο ίσα μέρη. Ξέσματα του επιθηλίου του στομάχου, του πρόσθιου και του τελευταίου μισού τμήματος του εντερικού σωλήνα λαμβάνονταν σε αντικειμενοφόρες πλάκες, στις οποίες είχε ήδη τοποθετηθεί μία σταγόνα φυσιολογικού ορού, και καλύπτονταν με καλυπτρίδα για μικροσκοπική παρατήρηση.

Χοληδόχος κύστη: Η χοληδόχος κύστη απομακρυνόταν προσεκτικά, έτσι ώστε να μην σπάσει, και 3-4 σταγόνες τοποθετούνταν σε αντικειμενοφόρες πλάκες και καλύπτονταν με καλυπτρίδα. Ξέσματα επίσης από το βλεννογόνο εξετάζονταν για μικροσκοπική παρατήρηση.

Νεφρός: Τεμάχια από τον οπίσθιο νεφρό απομακρύνονταν και λυοτριβούνταν σε αντικειμενοφόρες πλάκες, και αφού το επίχρισμα καλύπτονταν με καλυπτρίδα, ακολουθούσε η μικροσκοπική τους εξέταση.

Δ. Υπολογισμός ποσοστού προσβολής (*prevalence*)

Ο υπολογισμός του ποσοστού προσβολής είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος περιγραφής παρασιτικών μολύνσεων, κυρίως γιατί απαιτεί μόνο ανίχνευση της παρουσίας των παρασίτων και όχι καταμέτρησή τους (Bush και συν., 1997). Το ποσοστό προσβολής εκφράστηκε με ποσοστό % και υπολογίστηκε από τον αριθμό των ξενιστών που ήταν μολυσμένοι από κάποιο παράσιτο προς τον αριθμό όλων των ξενιστών που εξετάστηκαν για το παράσιτο αυτό. Σε κάθε δείγμα ψαριού παρατηρήθηκαν δέκα τυχαία οπτικά πεδία.

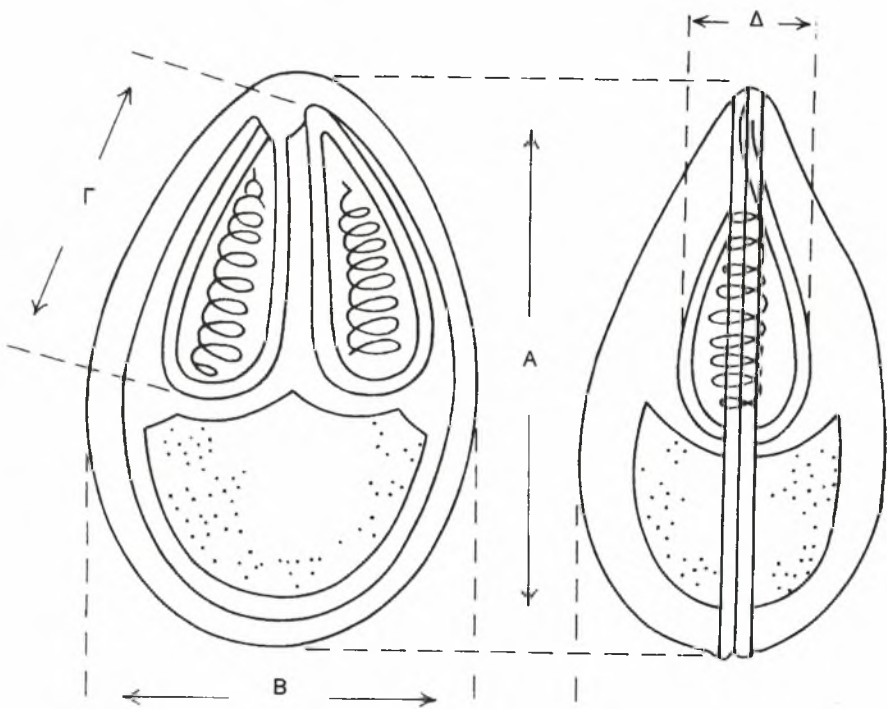
2.3 Ταυτοποίηση παρασίτων και μέτρηση μεγέθους παρασίτων - Πειραματικό πρωτόκολλο

Η ταυτοποίηση των παρασίτων έγινε αμέσως μετά την ανεύρεσή τους, μετά την μικροσκοπική παρατήρηση των νωπών παρασκευασμάτων και σε συνδυασμό με τα μονιμοποιηθέντα παρασκευάσματα με βάση τις κλείδες (Yamaguti 1963, Athanassopoulou, 1990). Η μέτρηση των παρασίτων πραγματοποιήθηκε με μεθόδους που έχουν περιγράψει οι Lom & Arthur (1980), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.2. Συγκεκριμένα υπολογίστηκε το μήκος ως η απόσταση ανάμεσα στο κορυφαίο και το κατώτερο σημείο του σπόρου (Α), το πλάτος (Β) ως η μεγαλύτερη απόσταση ανάμεσα στα όρια των ραφών, το μήκος (Γ) και το πλάτος (Δ) των πολικών καψών.

Οι μετρήσεις έγιναν σε ώριμους σπόρους των μυξοσποριδίων που ανιχνεύθηκαν στα εκτρεφόμενα ψάρια που εξετάστηκαν. Συγκεκριμένα, οι μετρήσεις έγιναν σε νωπούς σπόρους, σε σπόρους που διατηρήθηκαν στην κατάψυξη (-20°C) για έναν και έξι μήνες και σε μονιμοποιημένους σπόρους (βαμμένους με χρώση Giemsa για επιχρίσματα). Στον Πίνακα 2.2 φαίνεται αναλυτικά ο αριθμός των σπόρων που μετρήθηκαν σε κάθε περίπτωση.

Πίνακας 2.2 Ο αριθμός των ώριμων σπόρων που μετρήθηκαν σε νωπά, κατεψυγμένα και μονιμοποιημένα με χρώση Giemsa δείγματα για το κάθε είδος μυξοσποριδίου

Είδη μυξοσποριδίων	Αριθμός σπόρων που μετρήθηκαν			
	Νωπά δείγματα	Κατεψυγμένα δείγματα		Μονιμοποιημένα δείγματα (χρώση Giemsa)
		1 μήνας	6 μήνες	
<i>C. diplodae</i>	50	50	50	50
<i>E. leei</i>	50	50	50	50
<i>P. sparis</i>	50	50	50	50



Εικόνα 2.2 Μέθοδος μέτρησης διαστάσεων σπόρων

2.4 Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων

Η χρώση Giemsa εφαρμόζεται για την παρατήρηση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων, μυξοσποριδίων. Η χρώση έγινε σύμφωνα με πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για επιχρίσματα όπως αυτό περιγράφεται από τους Drury & Wallington 1980. και περιλαμβάνει τα στάδια που περιγράφονται παρακάτω. Στη συγκεκριμένη τεχνική εφαρμόστηκαν 10 διαφορετικοί χρόνοι παραμονής του κάθε είδους μυξοσποριδίου στο διάλυμα τα χρωστικής. Στο Πίνακα 2.2 φαίνονται αναλυτικά οι χρόνοι παραμονής του κάθε είδους μυξοσποριδίου στη χρωστική.

Πίνακας 2.2 Χρόνοι παραμονής των μυξοσποριδίων σε διάλυμα Giemsa.	
Είδη μυξοσποριδίων	Χρόνος παραμονής των σπόρων στο διάλυμα Giemsa
<i>C. diplodae</i>	10΄, 15΄, 18΄, 20΄, 22΄,24΄, 26΄, 28΄, 30΄, 33΄.
<i>E. leei</i>	
<i>P. sparis</i>	

Χρώση Giemsa

1. Στέγνωμα του επιχρίσματος
2. Εμβάπτιση σε μεθανόλη για 2 min
3. Διάλυμα Giemsa (1 μέρος Giemsa σε 9 μέρη διαλύματος φωσφορικών αλάτων (pH 6,8) για 10-33΄.
4. Εμβάπτιση σε μεθανόλη για 4 sec
5. Διαφοροποίηση σε απεσταγμένο νερό για 2-5΄
6. Εμβάπτιση σε μεθανόλη για 4 sec
7. Εμβάπτιση σε 70% αλκοόλη για 1-2 min

8. Εμβάπτιση σε απόλυτη αλκοόλη για 1-2 min
9. Εμβάπτιση σε απόλυτη αλκοόλη για 1-2 min
10. Εμβάπτιση σε ξυλόλη για 2 min
11. Προσθήκη καλυπτρίδας με Entellan

Διάλυμα φωσφορικών αλάτων (pH 6.8)

0,68g disodium hydrogen phosphate, Na_2HPO_4 (anhydrous)

0,32g potassium dihydrogen phosphate KH_2PO_4

1000ml απεσταγμένο νερό

2.5 Στατιστική ανάλυση

Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της μείωσης του μεγέθους των σπόρων εξαιτίας της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa, χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικές δοκιμές (non parametric test, NPT), καθώς οι μετρήσεις δεν πληρούσαν τα κριτήρια ώστε να γίνει η δοκιμή ANOVA (Analysis of Variance, ANOVA). Τα κριτήρια αφορούσαν την κατανομή της συχνότητας των δεδομένων και την ισοδυναμία των διακυμάνσεων ανάμεσα στις ομάδες (groups) των τιμών (Zar, 1996). Για τον έλεγχο της κατανομής της συχνότητας των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η δοκιμή των Kolmogorov-Smirnov και διαπιστώθηκε ότι τα δεδομένα δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Για τον έλεγχο της ισοδυναμίας των διακυμάνσεων έγινε η δοκιμή του Levene και βρέθηκε ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των ομάδων τιμών δεν είναι όμοιες. Τα δεδομένα λογαριθμήθηκαν ώστε να επιτευχθεί η κανονική κατανομή της συχνότητας των αποτελεσμάτων. Για τους λόγους αυτούς χρησιμοποιήθηκε η δοκιμή των Games-Howell, κατά την οποία δεν απαιτείται η ισοδυναμία των διακυμάνσεων ανάμεσα στα δεδομένα των ομάδων. Για τη σύγκριση των ποσοστών προσβολής από

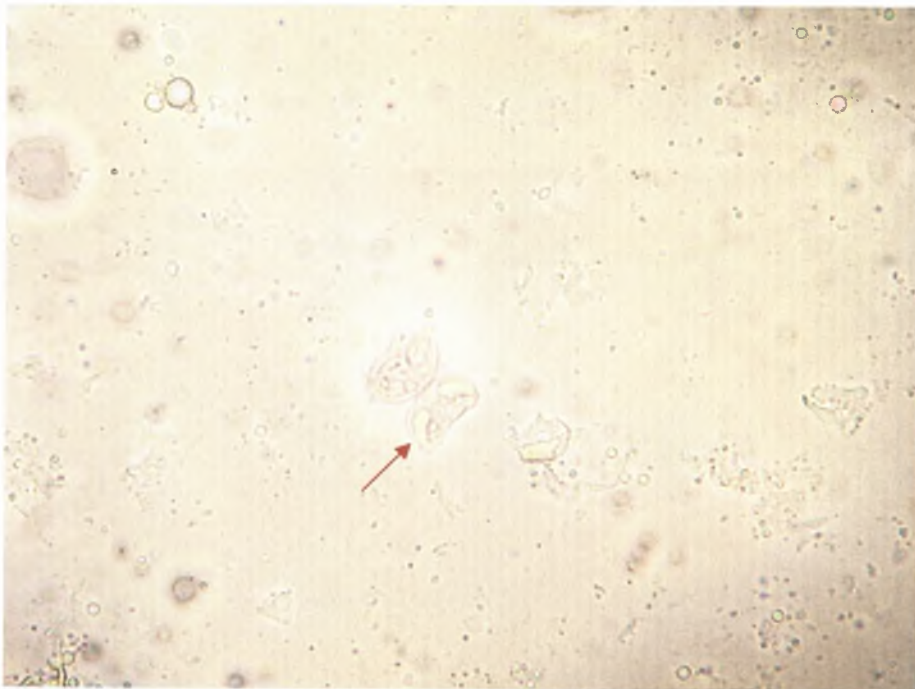
μυξοσπορίδια στις ελληνικές ιχθυοκαλλιέργειες και τη διακρίβωση της εποχιακής μεταβλητότητας χρησιμοποιήθηκε το χ^2 κριτήριο του Pearson. Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, Illinois, Windows ver. 13.0) για λειτουργικό σύστημα Windows XP και οι διαφορές θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές για $P < 0,05$.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Εποχιακή κατανομή των μυξοσποριδίων στα εκτρεφόμενα ψάρια

3.1.1 Εποχιακή κατανομή του *E. ileyi* στα εκτρεφόμενα ψάρια

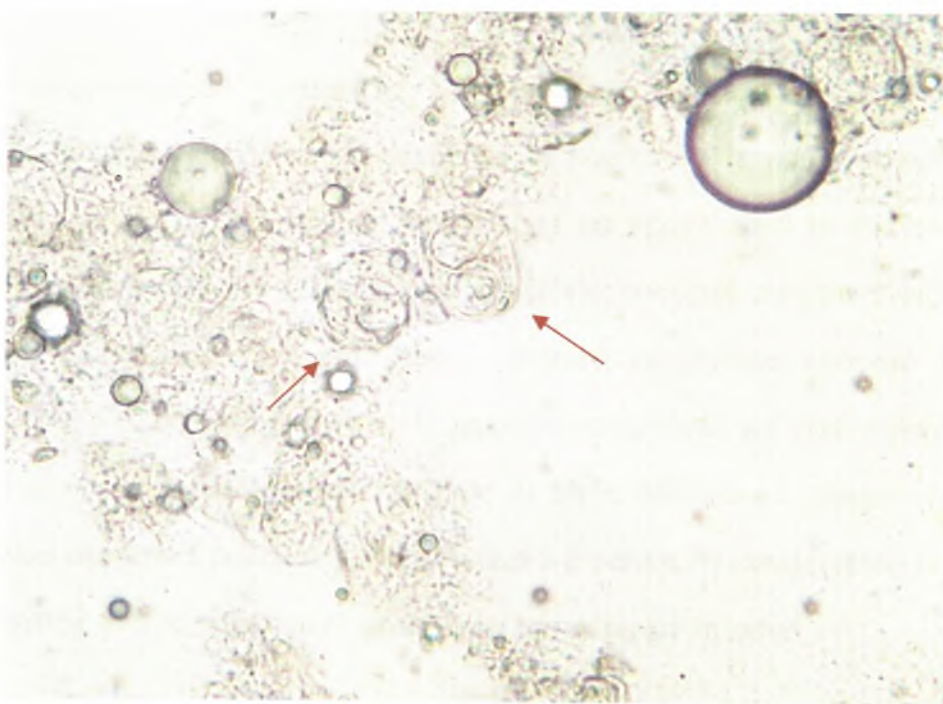
Το παράσιτο *E. ileyi* (Εικ. 3.1, 3.2, 3.3) παρατηρήθηκε και στα δύο εκτρεφόμενα είδη ψαριών που εξετάστηκαν (τσιπούρα και χιόνα). Στην τσιπούρα, παρατηρήθηκε την άνοιξη και το καλοκαίρι σε ποσοστά 10% και 5% αντίστοιχα, τα οποία όμως δεν διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά. Στη χιόνα, το *E. ileyi* εμφανίστηκε για πρώτη φορά το καλοκαίρι στο μεγαλύτερο στατιστικά ποσοστό 50% ($\chi^2=16,69$ $df=1$ $P=0$) ενώ το φθινόπωρο μειώθηκε σε 10%. Στο γράφημα 3-1 φαίνεται η μεταβολή του ποσοστού προβολής από το παράσιτο *E. ileyi* στην τσιπούρα και τη χιόνα.



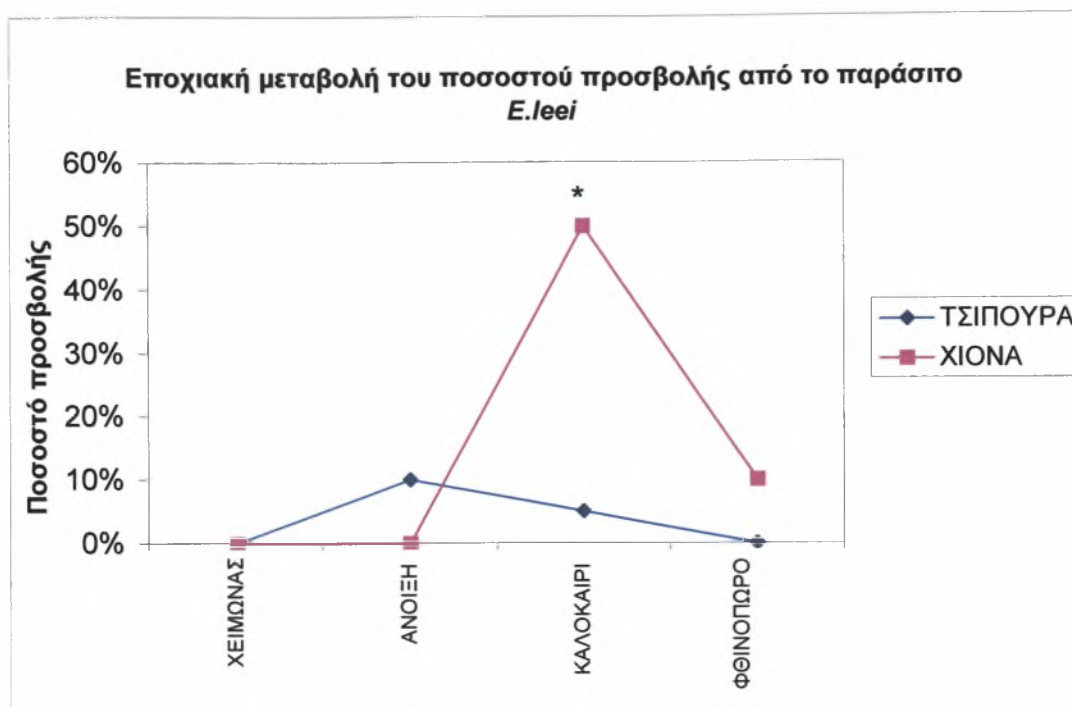
Εικόνα 3.1 Σπόρος (→) του παράσιτου *E. ileyi* σε επίχρισμα εντέρου εκτρεφόμενης χιόνας (Νωπό παρασκεύασμα, $\times 400$).



Εικόνα 3.2 Σποροβλάστης (→) του παράσιτου *E. leei* σε επίχρησμα εντέρου εκτρεφόμενης χιόνας (Νωπό παρασκεύασμα, x 400).



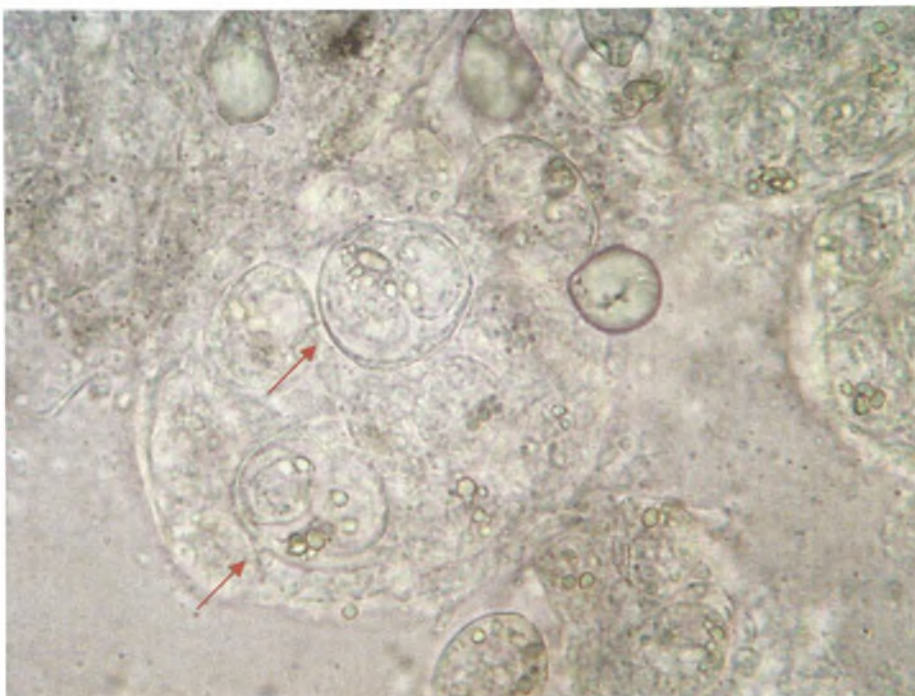
Εικόνα 3.3 Τροφωζωΐτες (→) του παράσιτου *E. leei* σε επίχρησμα εντέρου εκτρεφόμενης χιόνας (Νωπό παρασκεύασμα, x 400).



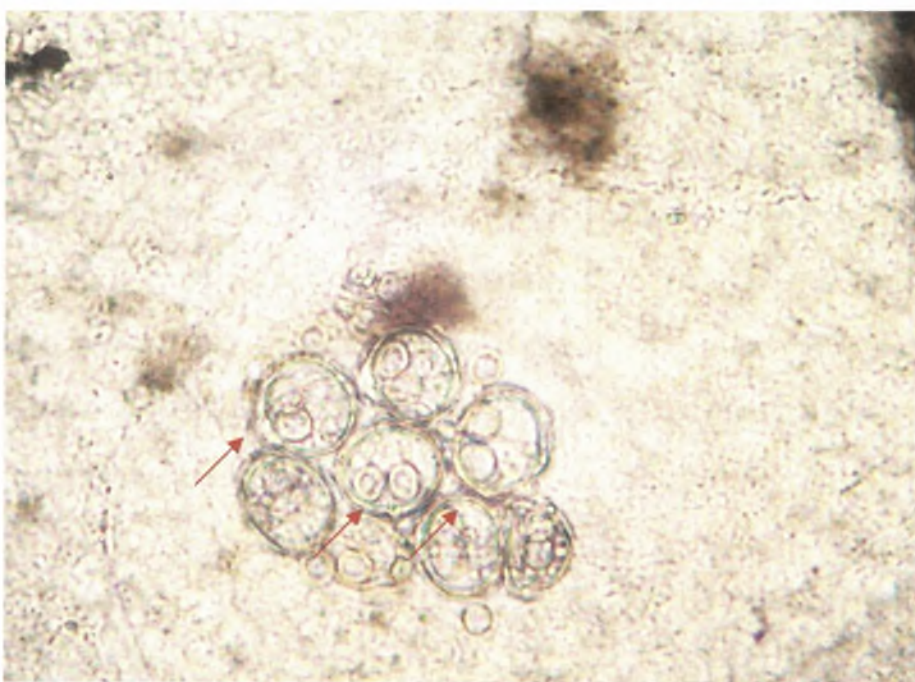
Γράφημα 3-1. Μεταβολή του ποσοστού προσβολής από το παράσιτο *E. ivermectin* στα εκτρεφόμενα ψάρια σε κάθε εποχή δειγματοληψίας. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P < 0.05$)

3.1.2 Εποχιακή κατανομή του *P. sparis* στα εκτρεφόμενα ψάρια

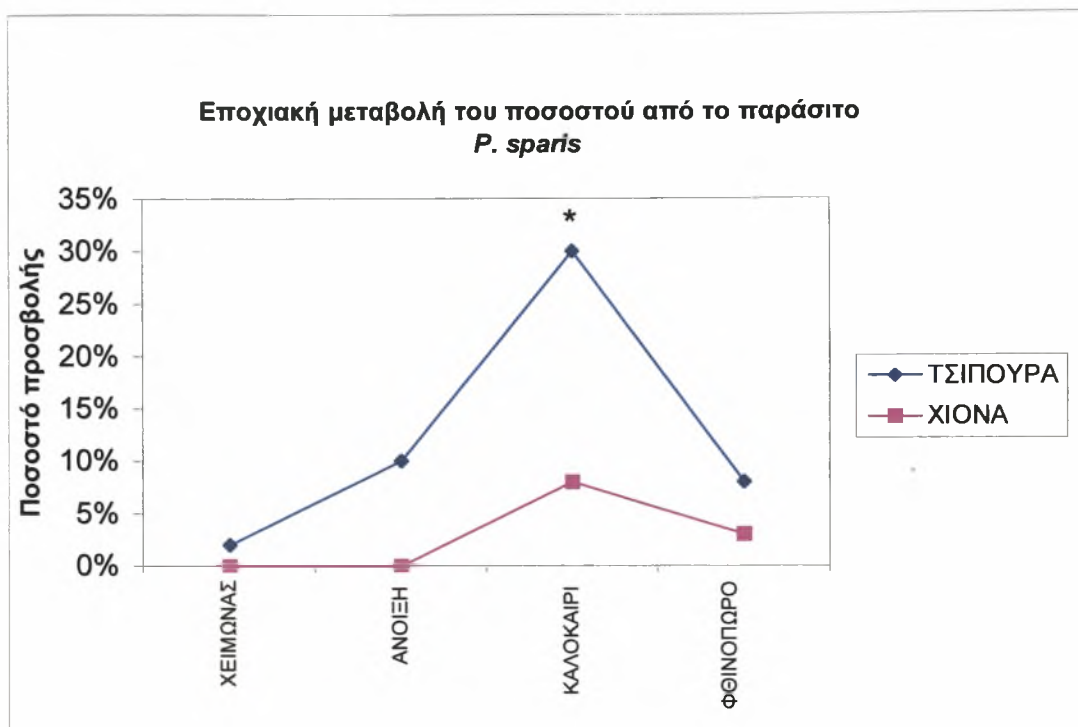
Το μυξοσπορίδιο *P. sparis* (Εικ. 3.4, 3.5) παρατηρήθηκε και στα δύο εκτρεφόμενα είδη τσιπούρα και χιόνα. Στην τσιπούρα, το παράσιτο *P. sparis* παρατηρήθηκε σε όλες τις εποχές. Η παρασίτωση ανιχνεύθηκε για πρώτη φορά το χειμώνα σε χαμηλό ποσοστό προσβολής (2%), το οποίο αυξήθηκε σταδιακά από την άνοιξη σε 10% μέχρι το καλοκαίρι που έφτασε το στατιστικά μεγαλύτερο ποσοστό 30% ($\chi^2=8,204$ $df=1$ $P=0,004$). Στη χιόνα, το *P. sparis* παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το καλοκαίρι σε ποσοστό 8%, το οποίο μειώθηκε σε 3% το φθινόπωρο, διαφορά όμως που δεν είναι στατιστικά σημαντική. Στο γράφημα 3-2 φαίνεται η μεταβολή του ποσοστού προσβολής από το παράσιτο *P. sparis* στην τσιπούρα και τη χιόνα.



Εικόνα 3.4 Τροφωζωΐτες (→) του παράσιτου *P. sparis* σε επίχρισμα νεφρού εκτρεφόμενης τσιπούρας (Νωπό παρασκεύασμα, x 400).



Εικόνα 3.5 Ωριμοι σπόροι (→) του παράσιτου *P. sparis* σε επίχρισμα νεφρού εκτρεφόμενης τσιπούρας (Νωπό παρασκεύασμα, x 400).



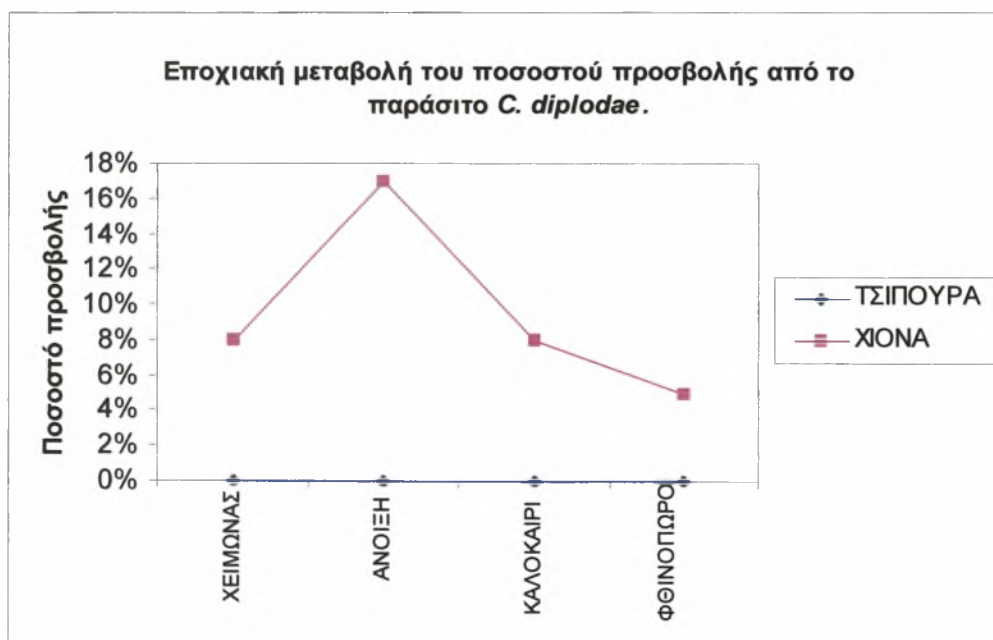
Γράφημα 3-2. Μεταβολή του ποσοστού προβολής από το παράσιτο *P. sparís* στα εκτρεφόμενα ψάρια σε κάθε εποχή δειγματοληψίας. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P < 0.05$)

3.1.3 Εποχιακή κατανομή του *C. diplodae* στα εκτρεφόμενα ψάρια

Το παράσιτο *C. diplodae* (Εικ. 3.6) παρατηρήθηκε μόνο στην εκτρεφόμενη χίονα. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το χειμώνα σε ποσοστό προβολής 8% και αυξήθηκε σε 17% την άνοιξη, διαφορά όμως που δεν είναι στατιστικά σημαντική. Από το καλοκαίρι άρχισε να μειώνεται σε (8%), και το φθινόπωρο έφτασε 5%, διαφορά που δεν είναι οριακά στατιστικά σημαντική. Στη τσιπούρα το παράσιτο δεν ανιχνεύτηκε. Στο γράφημα 3-3 φαίνεται η μεταβολή του ποσοστού προβολής από το παράσιτο *C. diplodae* στη χίονα.



Εικόνα 3.6 Ωριμοί σπόροι (→) του παράσιτου *C. diplodae* σε επίχρισμα χο-
ληδόχου κύστης εκτρεφόμενης χιόνας (Νωπό παρασκεύασμα, x 400).



Γράφημα 3-3. Μεταβολή του ποσοστού προβολής από το παράσιτο *C. diplodae* στα
εκτρεφόμενα ψάρια σε κάθε εποχή δειγματοληψίας.

3.2 Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση των μυξοσποριδίων

3.2.1 Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου *E. leei*

Το παράσιτο *E. leei* βρέθηκε σε εκτρεφόμενη χιόνα και τσιπούρα. Το κύριο όργανο στόχος του παρασίτου σε όλα τα μολυσμένα ψάρια ήταν το έντερο, στο οποίο αναγνωρίστηκαν όλα τα στάδια εξέλιξης του, τροφοζώιτες (Εικ. 3.3), σποροβλάστες και ώριμοι σπόροι (Εικ. 3.2). Ώριμοι σπόροι παρατηρήθηκαν επίσης στο νεφρό και στη χοληδόχο κύστη σε εκτρεφόμενη χιόνα. Το σχήμα των ώριμων σπόρων ήταν ελλειψοειδές και στο διπύρρηνο σπορόπλασμα παρατηρήθηκαν δύο επιμήκεις απιοειδείς πολικές κάψες τοποθετημένες αντιδιαμετρικά στις άκρες του ώριμου σπόρου. Οι σποροβλάστες ήταν δίσποροι, ενώ οι τροφοζώιτες ήταν μικροί και κυκλικοί. Στον Πίνακα 3.1 φαίνονται οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων του παρασίτου στη χιόνα σε νωπά παρασκευάσματα.

Πίνακας 3.1 Διαστάσεις του παρασίτου <i>E. leei</i> (νωποί σπόροι) (μm) n=50							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	10,5±0,05	20,75 ±0,43	3,75±0,18	8,4± 0,22	3,75±0,18	7,75±0,18	2,25 ±0,2
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(10-12,5)	(17,5 - 30)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(2,5 - 5)	(5 - 10)	(0 - 5)

3.2.2 Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου *P. sparis*

Κύστεις με τροφοζώιτες (Εικ. 3.4) και ώριμους σπόρους (Εικ. 3.5) του παρασίτου *P. sparis* παρατηρήθηκαν κυρίως στα νεφρικά σωμάτια και σε λίγες περιπτώσεις στον ενδιάμεσο συνδετικό ιστό και στα μελανομακροφάγα κέντρα του νεφρού (MMC) σε εκτρεφόμενα ψάρια, χιόνα και τσιπούρα. Το σχήμα των τροφοζωιτών και

των ώριμων σπόρων ήταν ωειδές με πλάτος μεγαλύτερο από ό,τι το μήκος. Οι τροφοζώιτες ήταν δίσποροι, ενώ σε κάθε ώριμο σπόρο περιέχονταν δύο ισομεγέθεις, σφαιρικές πολικές κάψες. Στον Πίνακα 3.2 φαίνονται οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων του παράσιτου στη χιόνα σε νωπά παρασκευάσματα.

Πίνακας 3.2 Διαστάσεις του παράσιτου *P. sparis* (νωποί σπόροι) (μm) n=50

	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	16,95±0,35	17,9±0,31	5,85±0,17	5,5±0,19	5,05±0,17	5,05±0,15	0,11±0,02
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(7,5 – 20)	(12,5 – 20)	(5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(0 – 0,25)

3.2.3 Εντοπισμός και μορφολογική ταυτοποίηση του παράσιτου *C. diplodae*.

Σε εκτρεφόμενη χιόνα παρατηρήθηκαν τροφοζώιτες, σποροβλάστες και ώριμοι σπόροι του παράσιτου *C. diplodae* στη χοληδόχο κύστη Το σχήμα των ώριμων σπόρων ήταν τοξοειδές με επιμήκεις άκρες, ενώ στο σπορόπλασμα παρατηρήθηκαν δύο ισομεγέθεις σφαιρικές πολικές κάψες τοποθετημένες στο κέντρο του σποροπλάσματος, η μία κοντά στην άλλη. Οι σποροβλάστες ήταν δίσποροι ενώ οι τροφοζώιτες ήταν μικροί και κυκλικοί. Στον Πίνακα 3.3 φαίνονται οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων του παράσιτου χιόνα σε νωπά παρασκευάσματα.

Πίνακας 3.3 Διαστάσεις του παράσιτου *C. diplodae* (νωποί σπόροι) (μm) n=50

	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	7,93±0,19	19,9 ±0,46	3,7±0,03	3,75± 0,04	3,73±0,03	3,75±0,04	0,93 ±0,17
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(5,75-12)	(12,5 - 25)	(2,5 – 3,75)	(2,5 – 5)	(2,5 – 3,75)	(2,5 - 5)	(0 – 2,5)

3.3 Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων

3.3.1 Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου E. leei

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το μέγεθος των ώριμων σπόρων του *E. leei* επηρεάζεται τόσο από την κατάψυξη όσο και από την μονιμοποίηση τους με χρώση Giemsa. Στον πίνακα 3.4 φαίνονται συγκεντρωτικά οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων μετά από κατάψυξη και χρώση Giemsa.

Πίνακας 3.4 Διαστάσεις του παρασίτου *E. ileyi* (μm) n=50

E. ileyi ΝΩΠΟΙ ΣΠΟΡΟΙ

	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	10,5±0,05	20,75 ±0,43	3,75±0,18	8,4± 0,22	3,75±0,18	7,75±0,18	2,25 ±0,2
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(10-12,5)	(17,5 – 30)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(0 – 5)

E. ileyi (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 1 ΜΗΝΟΣ)

	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	9,85±0,08	20±0,41	3,6±0,18	8,25±0,22	3,55±0,18	7,5±0,21	2,05±0,20
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(7,5 – 10)	(17,5 – 30)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(0 – 5)

E. ileyi (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΩΡΙΜΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 6 ΜΗΝΩΝ)

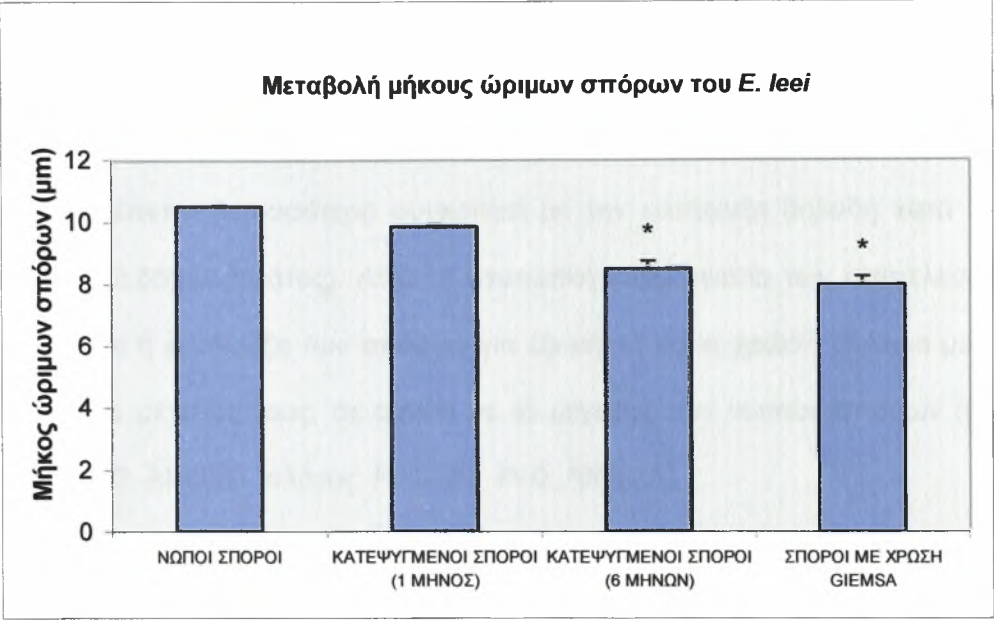
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	8,5±0,25	18,45±0,30	2,8±0,12	8,1±0,15	2,8±0,12	8,05±0,30	2,85±0,21
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(5 – 10)	(15 – 22,5)	(2,5 – 5)	(7,5 – 10)	(2,5 – 5)	(5 -10)	(0 – 5)

E. ileyi (ΣΠΟΡΟΙ ΜΕ ΧΡΩΣΗ GIEMSA)

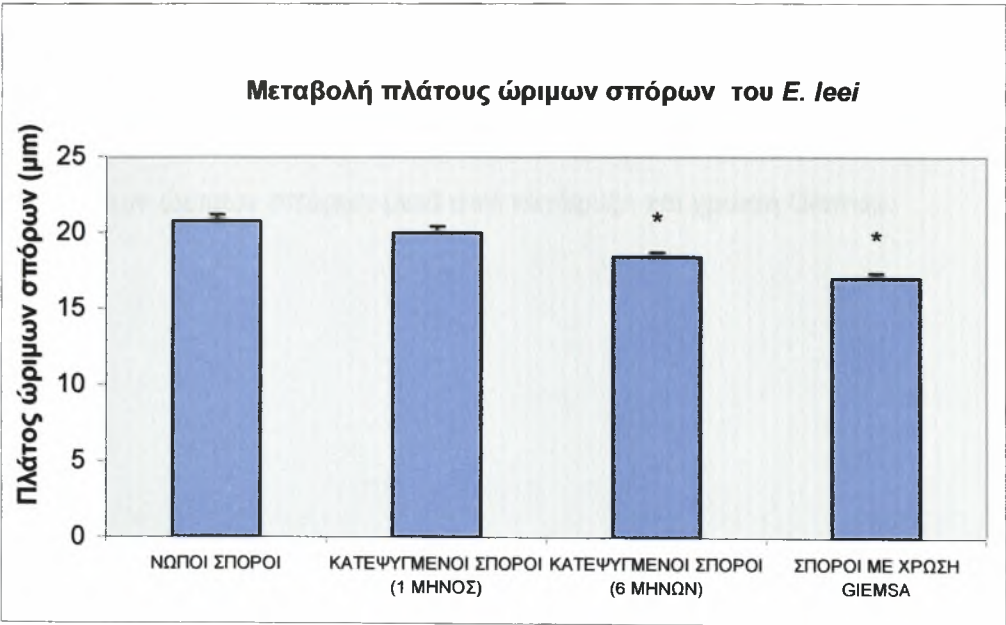
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	8,00±0,26	17,1±0,32	3,05±0,15	7,75 ±0,18	2,83±0,13	7,85±0,21	3,65 ± 0,26
ΕΛΑΧΙΣΤΟ - ΜΕΓΙΣΤΟ	(5 – 12,5)	(12,5 – 22,5)	(2,5 – 5)	(5 – 10)	(1,25 – 5)	(5 – 10)	(0 – 7,5)

(Μ.Ο. =Μέσος όρος, Τ.Α.= Τυπική απόκλιση, Π.Κ.= Πολική κάψα)

Στα γραφήματα 3-4 και 3-5, φαίνεται η μεταβολή του μήκους και του πλάτους των ώριμων σπόρων του *E. leei*.



Γράφημα 3-4 Μεταβολή του μήκους των ώριμων σπόρων του *E. leei* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του μήκους των ώριμων σπόρων του *E. leei* σε εκτρεφόμενη χιόνα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P<0.05$)



Γράφημα 3-5 Μεταβολή του πλάτους των ώριμων σπόρων του *E. leei* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του πλάτους των ώριμων σπόρων του *E. leei* σε εκτρεφόμενη χιόνα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P<0.05$)

Από την παρατήρηση των γραφημάτων προκύπτει ότι το μέγεθος των σπόρων μειώνεται κατά την κατάψυξη και τη χρώση Giemsa. Συγκεκριμένα, μετά τον πρώτο μήνα της κατάψυξης παρατηρείται μικρή μείωση του μεγέθους κατά 0,65mm (μήκος) και 0,75 mm (πλάτος) ενώ κατά τον έκτο μήνα η μείωση είναι μεγαλύτερη, κατά 2mm (μήκος) και 2,30mm (πλάτος). Κατά τη χρώση Giemsa το μέγεθος των σπόρων μειώνεται περισσότερο συγκριτικά με την κατάψυξη δηλαδή κατά 2,5mm (μήκος) και 3,65mm (πλάτος). Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η κατάψυξη των σπόρων για έξι μήνες και η χρώση Giemsa μείωσαν σημαντικά το μέγεθός τους, σε σχέση με το μέγεθος των νωπών σπόρων (μήκος: $F=29,49$, $P=0$, ANOVA, πλάτος: $F=19,33$, $P=0$, ANOVA).

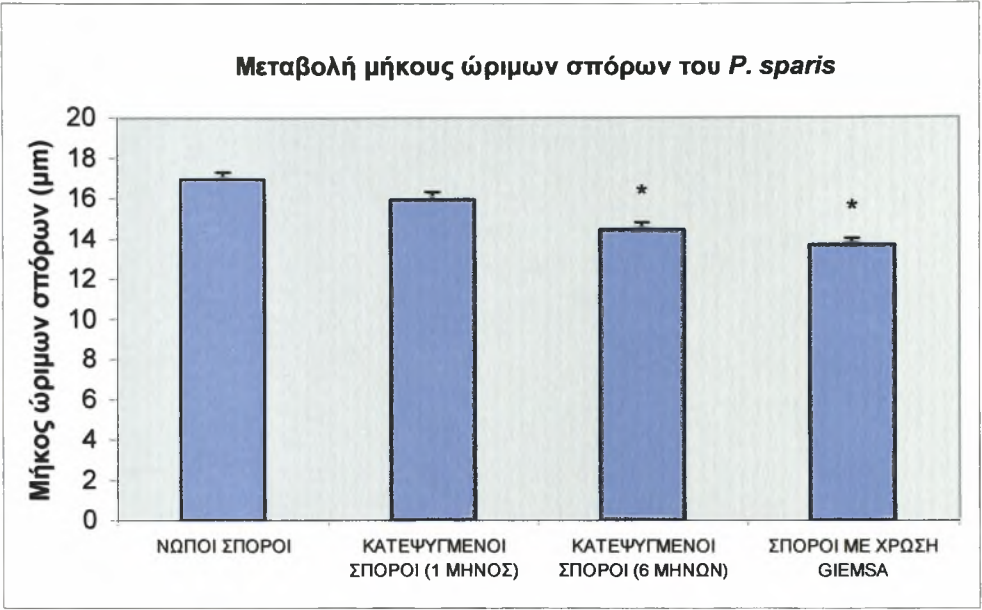
3.3.2 Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου *P. sparis*

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το μέγεθος των ώριμων σπόρων του *P. sparis* επηρεάζεται τόσο από την κατάψυξη όσο και από την μονιμοποίηση τους με χρώση Giemsa. Στον πίνακα 3.5 φαίνονται συγκεντρωτικά οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων μετά από κατάψυξη και χρώση Giemsa.

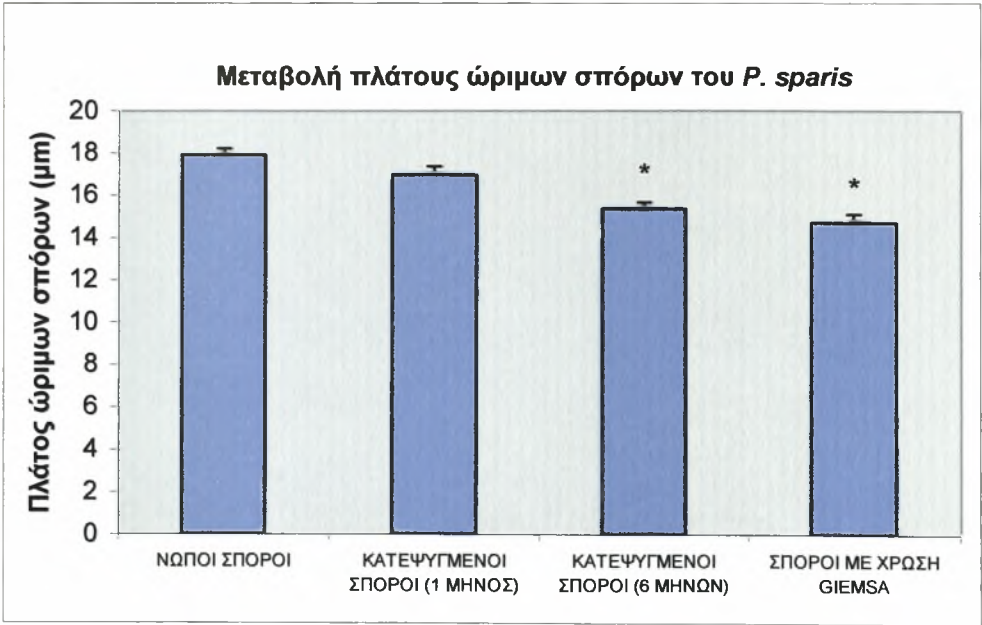
Πίνακας 3.5 Διαστάσεις του παρασίτου <i>P. sparls</i> (μm) n=50							
<i>P. sparls</i> ΝΩΠΟΙ ΣΠΟΡΟΙ							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	16,95±0,35	17,9±0,31	5,85±0,17	5,5±0,19	5,05±0,17	5,05±0,15	0,11±0,02
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(7,5 – 20)	(12,5 – 20)	(5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(0 – 0,25)
<i>P. sparls</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 1 ΜΗΝΟΣ)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	15,95±0,38	17±0,36	5,85±0,17	5,5±0,19	5,05±0,17	5,05±0,15	0,11±0,02
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(7,5 – 20)	(10 – 20)	(5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(0 – 0,25)
<i>P. sparls</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΩΡΙΜΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 6 ΜΗΝΩΝ)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	14,45±0,35	15,4±0,31	4,9±0,10	4,85±0,13	4,8±0,12	4,75±0,13	0,11±0,02
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(5 – 17,5)	(10 – 17,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(2,5 – 7,5)	(0 – 0,25)
<i>P. sparls</i> (ΣΠΟΡΟΙ ΜΕ ΧΡΩΣΗ GIEMSA)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	13,7±0,32	14,75±0,38	4,8±0,10	4,8±0,10	4,8±0,10	4,8±0,10	1,1±0,18
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(10 – 17,5)	(10 – 20)	(2,5 – 5)	(2,5 – 5)	(2,5 – 5)	(2,5 – 5)	(0 – 2,5)

(Μ.Ο. =Μέσος όρος, Τ.Α.= Τυπική απόκλιση, Π.Κ.= Πολική κάψα)

Στα γραφήματα 3-6 και 3-7, φαίνεται η μεταβολή του μήκους και του πλάτους των ώριμων σπόρων του *P. sparís*.



Γράφημα 3-6 Μεταβολή του μήκους των ώριμων σπόρων του *P. sparís* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του μήκους των ώριμων σπόρων του *P. sparís* σε εκτρεφόμενη τσιπούρα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P<0.05$)



Γράφημα 3-7 Μεταβολή του πλάτους των ώριμων σπόρων του *P. sparís* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του πλάτους των ώριμων σπόρων του *P. sparís* σε εκτρεφόμενη τσιπούρα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P<0.05$)

Από την παρατήρηση των γραφημάτων προκύπτει ότι το μέγεθος των σπόρων μειώνεται κατά την κατάψυξη και τη χρώση Giemsa. Συγκεκριμένα, μετά τον πρώτο μήνα της κατάψυξης παρατηρείται μικρή μείωση του μεγέθους κατά 1mm (μήκος) και 0,90 mm (πλάτος) ενώ κατά τον έκτο μήνα η μείωση είναι μεγαλύτερη, κατά 2,5mm (μήκος) και 2,5mm (πλάτος). Κατά τη χρώση Giemsa το μέγεθος των σπόρων μειώνεται περισσότερο συγκριτικά με την κατάψυξη δηλαδή κατά 3,25mm (μήκος) και 3,15mm (πλάτος). Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η κατάψυξη των σπόρων για έξι μήνες και η χρώση Giemsa μείωσαν σημαντικά το μέγεθός τους, σε σχέση με το μέγεθος των νωπών σπόρων (μήκος: $F=17,35$, $P=0$, ANOVA, πλάτος: $F=17,58$, $P=0$, ANOVA).

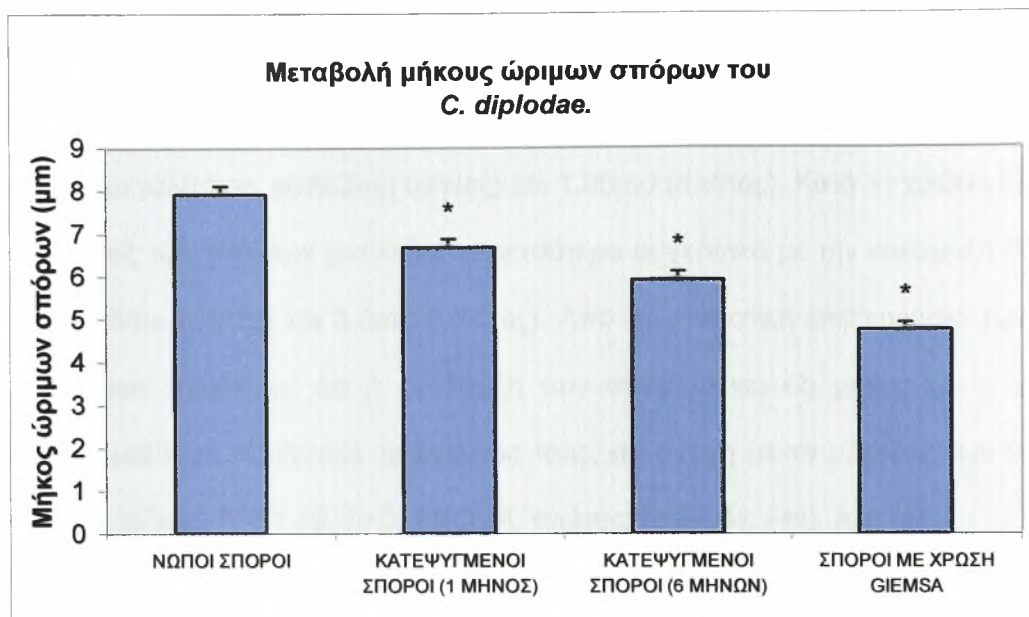
3.3.3 Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων του παρασίτου *C. diplodae*.

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το μέγεθος των ώριμων σπόρων του *C. diplodae* επηρεάζεται τόσο από την κατάψυξη όσο και από την μονιμοποίηση τους με χρώση Giemsa. Στον πίνακα 3.6 φαίνονται συγκεντρωτικά οι διαστάσεις των ώριμων σπόρων μετά από κατάψυξη και χρώση Giemsa.

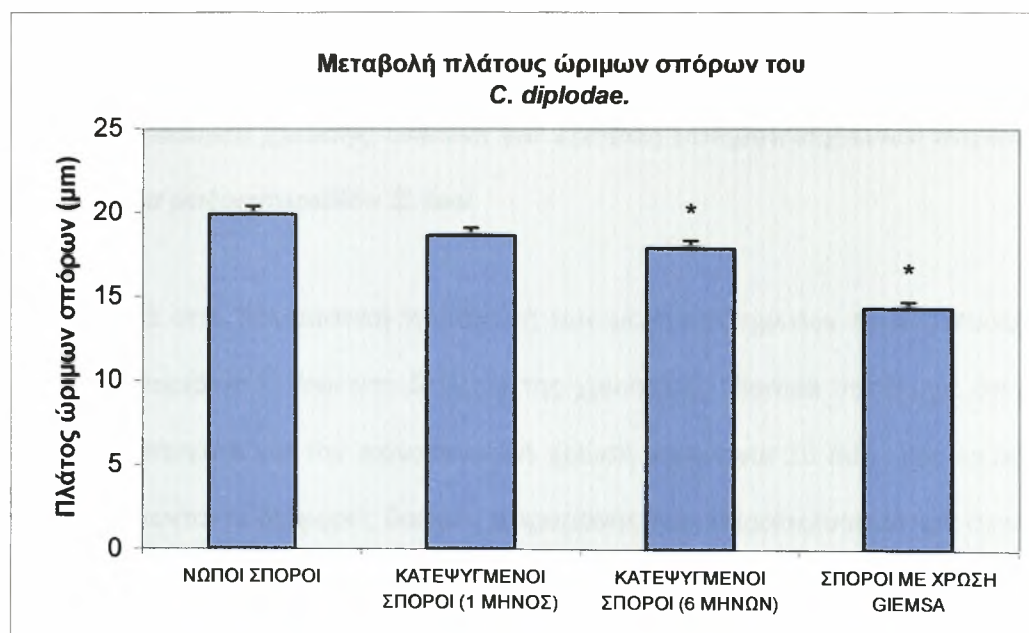
Πίνακας 3.6 Διαστάσεις του παρασίτου <i>C. diplodae</i> (μm) n=50							
<i>C. diplodae</i> ΝΩΠΟΙ ΣΠΟΡΟΙ							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	7,93±0,19	19,9 ±0,46	3,7±0,03	3,75± 0,04	3,73±0,03	3,75±0,04	0,93 ±0,17
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(5,75-12)	(12,5 - 25)	(2,5 – 3,75)	(2,5 – 5)	(2,5 – 3,75)	(2,5 - 5)	(0 – 2,5)
<i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 1 ΜΗΝΟΣ)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	6,68±0,19	18,65±0,46	3,7±0,03	3,75±0,04	3,73±0,03	3,75±0,04	0,93±0,17
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(4,5 – 10,75)	(11,25 – 23,75)	(2,5 – 3,75)	(2,5 – 5)	(2,5 – 3,75)	(2,5 – 5)	(0 – 2,5)
<i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΟΙ ΩΡΙΜΟΙ ΣΠΟΡΟΙ 6 ΜΗΝΩΝ)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	5,93±0,19	17,95±0,43	2,45±0,03	2,5±0,04	2,48±0,03	2,5±0,04	0,93±0,17
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(3,75 – 10)	(12,5 – 25)	(1,25 – 2,5)	(1,25 – 3,75)	(1,25 – 2,5)	(1,25 – 3,75)	(0 - 2,5)
<i>C. . diplodae</i> (ΣΠΟΡΟΙ ΜΕ ΧΡΩΣΗ GIEMSA)							
	Μήκος	Πλάτος	Μήκος Π.Κ. 1	Πλάτος Π.Κ. 1	Μήκος Π.Κ. 2	Πλάτος Π.Κ. 2	Απόσταση Π.Κ.
Μ.Ο. ± Τ.Α.	4,75±0,16	14,4±0,38	2,5	2,5	2,5	2,5	0,05±0,05
ΕΛΑΧΙΣΤΟ – ΜΕΓΙΣΤΟ	(2,5 – 7,5)	(10 – 22,5)	(2,5 – 2,5)	(2,5 – 2,5)	(2,5 – 2,5)	(2,5 – 2,5)	(0 – 2,5)

(Μ.Ο. =Μέσος όρος, Τ.Α.= Τυπική απόκλιση, Π.Κ.= Πολική κάψα)

Στα γραφήματα 3-8 και 3-9 φαίνεται η μεταβολή του μήκους και του πλάτους των ώριμων σπόρων του *C. diplodae*.



Γράφημα 3-8 Μεταβολή του μήκους των ώριμων σπόρων του *C. diplodae* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του μήκους των ώριμων σπόρων του *C. diplodae* σε εκτρεφόμενη χιόνα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P < 0.05$).



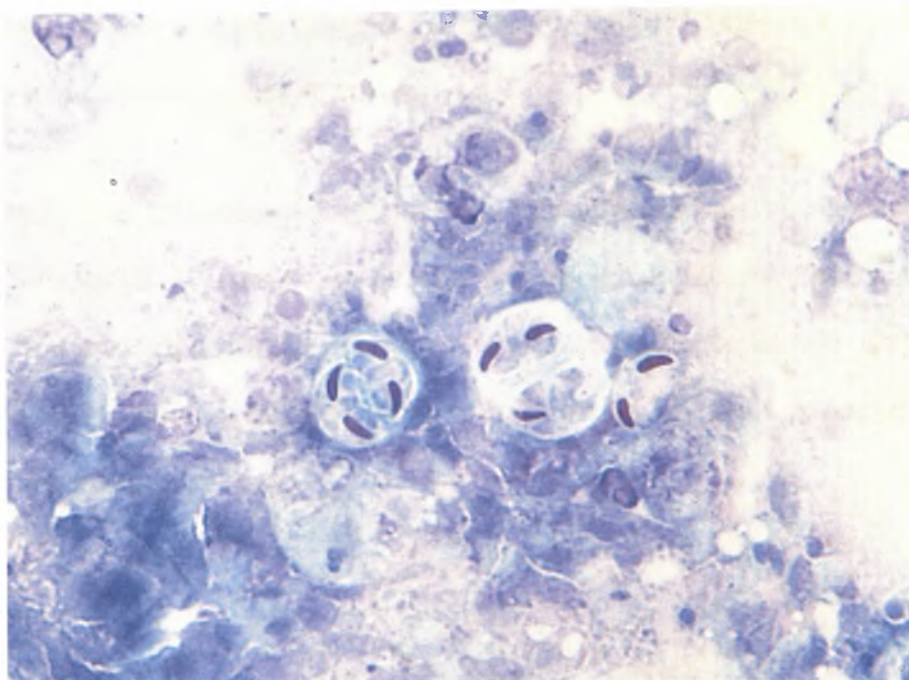
Γράφημα 3-9 Μεταβολή του πλάτους των ώριμων σπόρων του *C. diplodae* σε εκτρεφόμενα ψάρια. Παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση του μεγέθους του πλάτους των ώριμων σπόρων του *E. leei* σε εκτρεφόμενη χιόνα. Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώνονται με * ($P < 0.05$).

Από την παρατήρηση των γραφημάτων προκύπτει ότι το μέγεθος των σπόρων μειώνεται κατά την κατάψυξη και τη χρώση Giemsa. Συγκεκριμένα, μετά τον πρώτο μήνα της κατάψυξης παρατηρείται μικρή μείωση του μεγέθους ($F=51,79$, $P=0$, ANOVA) κατά 1,25μm (μήκος) και 1,25 μm (πλάτος) ενώ κατά τον έκτο μήνα η μείωση είναι μεγαλύτερη, κατά 2μm (μήκος) και 1,95μm (πλάτος). Κατά τη χρώση Giemsa το μέγεθος των σπόρων μειώνεται περισσότερο συγκριτικά με την κατάψυξη δηλαδή κατά 3,18μm (μήκος) και 5,5μm (πλάτος). Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η κατάψυξη των σπόρων για έξι μήνες και η χρώση Giemsa μείωσαν σημαντικά το μέγεθός τους, σε σχέση με το μέγεθος των νωπών σπόρων (μήκος: $F=51,79$, $P=0$, ANOVA, πλάτος: $F=29,44$, $P=0$, ANOVA).

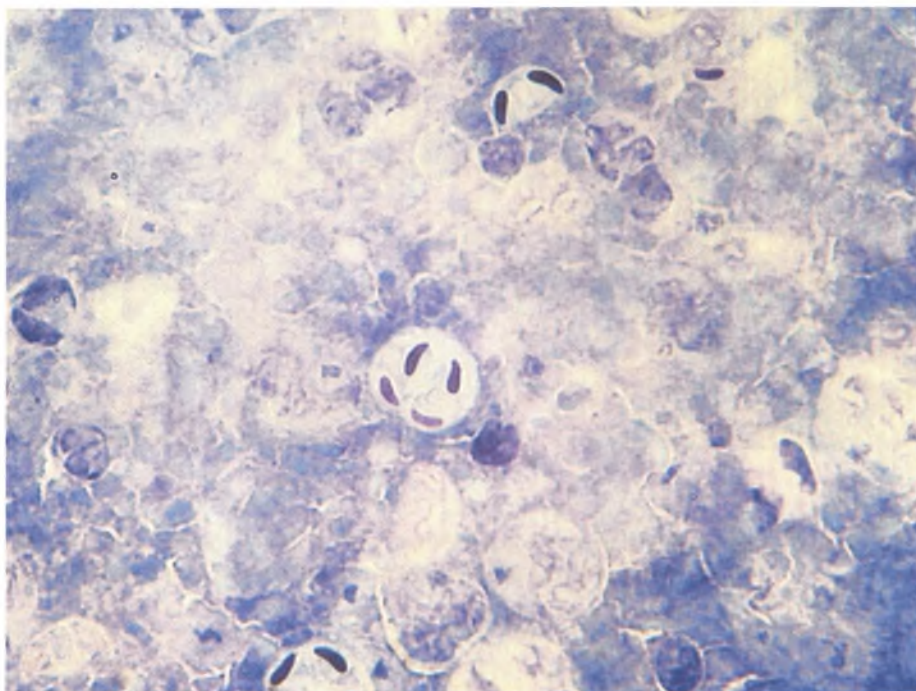
3.4 Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων των μυξοσποριδίων

3.4.1 Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *E. leei*

Μετά από δοκιμαστική παραμονή των μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *E. leei* στο διάλυμα της χρωστικής Giemsa προέκυψε ότι ο χρόνος που απαιτείται για την ικανοποιητική χρώση τους είναι 20 min. Στις εικόνες 3.7 και 3.8 φαίνονται οι διάφορες δοκιμές παραμονής των παρασκευασμάτων στο διάλυμα της χρωστικής.



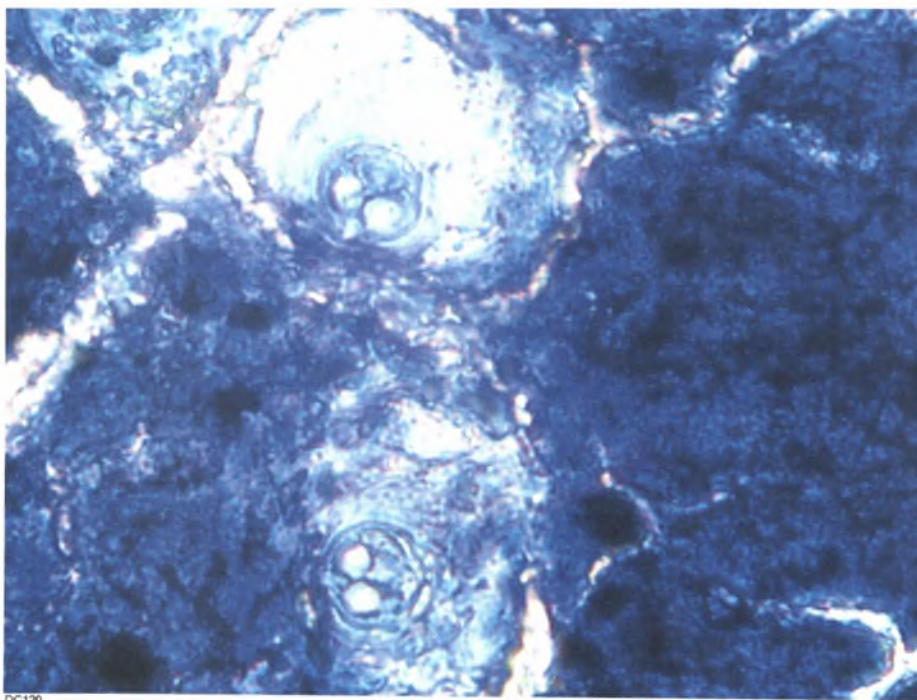
Εικόνα 3.7 Ωριμοί σπόροι του παράσιτου *E. leei* σε επίχρισμα εντέρου εκτρεφόμενης χιόνας μετά από χρόνο 20 min (Giemsa, x 400).



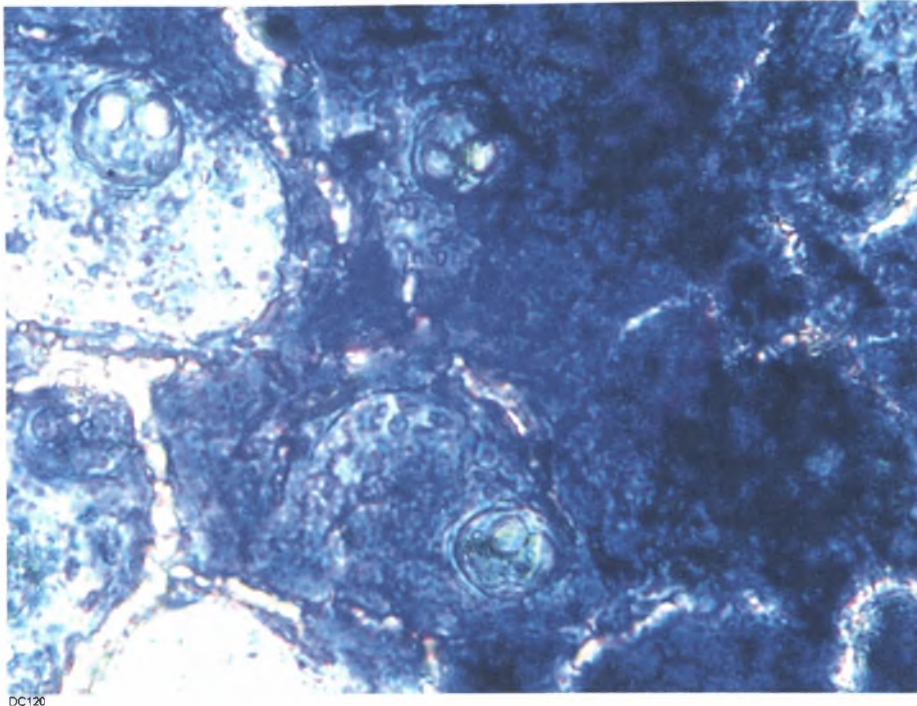
Εικόνα 3.8 Ωριμοί σπόροι του παράσιτου *E. leei* σε επίχρισμα νεφρού εκτρεφόμενης τσιπούρας μετά από χρόνο 20 min (Giemsa, x 400).

3.4.2 Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *P. sparis*

Μετά από δοκιμαστική παραμονή των μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *P. sparis* στο διάλυμα της χρωστικής Giemsa προέκυψε ότι ο χρόνος που απαιτείται για την ικανοποιητική χρώση τους είναι 24 min. Στις εικόνες 3.9 και 3.10 φαίνονται οι διάφορες δοκιμές παραμονής των παρασκευασμάτων στο διάλυμα της χρωστικής.



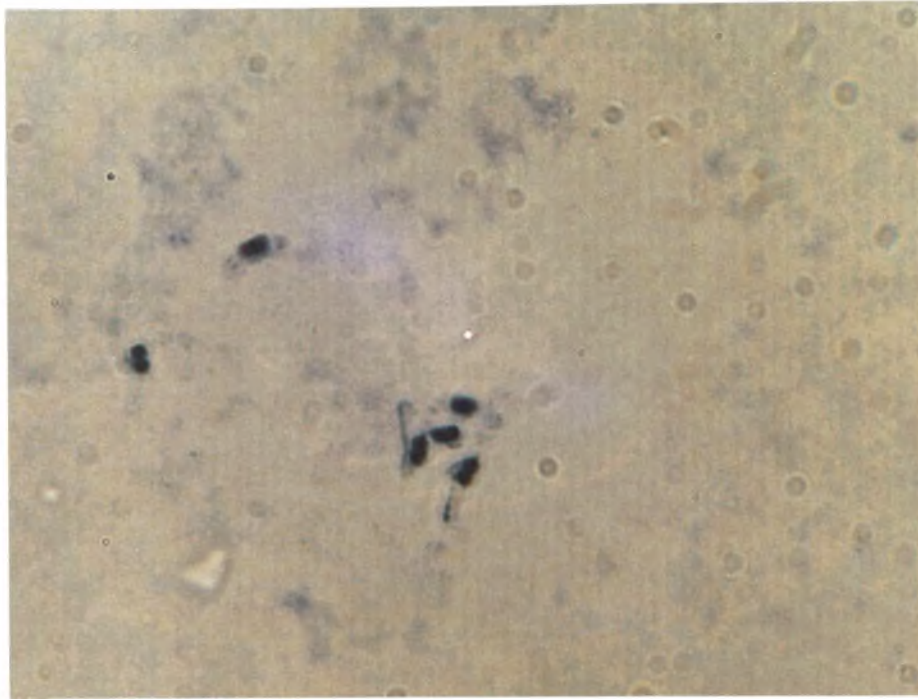
Εικόνα 3.9 Ωριμοι σπόροι του παράσιτου *P. sparis* σε επίχρισμα νεφρού εκτρεφόμενης τσιπούρας μετά από χρόνο 24 min (Giemsa, x 400).



Εικόνα 3.10 Ωριμοί σπόροι του παράσιτου *P. sparis* σε επίχρισμα νεφρού εκτρεφόμενης τσιπούρας μετά από χρόνο 24 min (Giemsa, x 400).

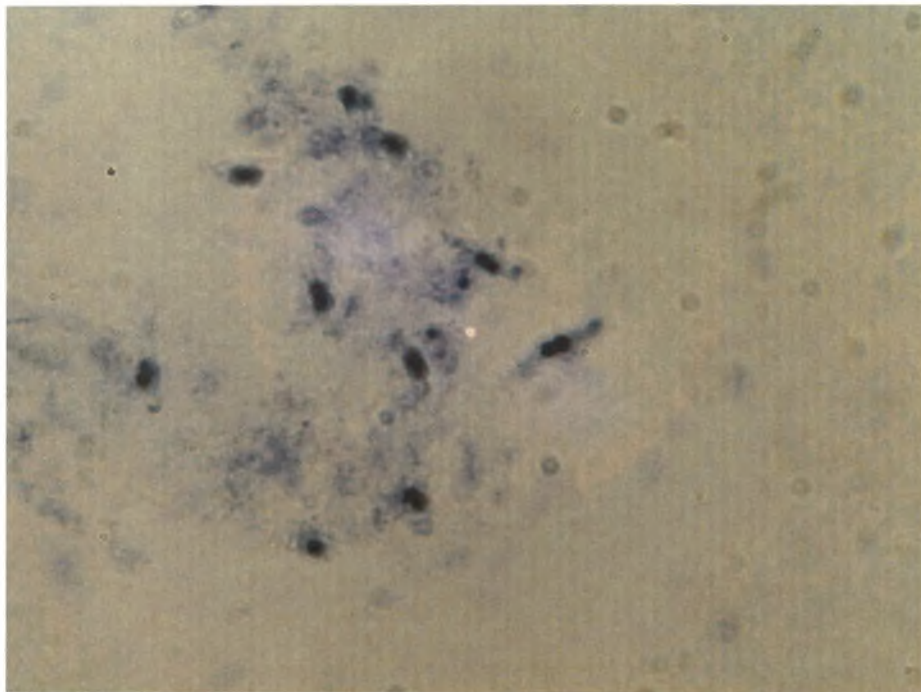
3.4.3 Τυποποίηση χρώσης Giemsa για εξέταση μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *C. diplodae*.

Μετά από δοκιμαστική παραμονή των μονιμοποιημένων παρασκευασμάτων του μυξοσποριδίου *C. diplodae* στο διάλυμα της χρωστικής Giemsa προέκυψε ότι ο χρόνος που απαιτείται για την ικανοποιητική χρώση τους είναι 30 min. Στις εικόνες 3.11 και 3.12 φαίνονται οι διάφορες δοκιμές παραμονής των παρασκευασμάτων στο διάλυμα της χρωστικής.



DC120

Εικόνα 3.11 Ωριμοι σπόροι του παράσιτου *C. diplodae* σε επίχρισμα χοληδόχου κύστης εκτρεφόμενης χιόνας μετά από χρόνο 30 min (Giemsa, x 400).



DC120

Εικόνα 3.12 Ωριμοι σπόροι του παράσιτου *C. diplodae* σε επίχρισμα χοληδόχου κύστης εκτρεφόμενης χιόνας μετά από χρόνο 30 min (Giemsa, x 400).

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Έποχιακή κατανομή και εντοπισμός των μυξοσποριδίων στα εκτρεφόμενα ψάρια

Enteromyxum leei Diamant, Lom & Dyková, 1994

Η παρασίτωση από *E. leei* είναι μία ασθένεια η οποία είναι υπεύθυνη για σημαντικές απώλειες στις μεσογειακές ιχθυοκαλλιέργειες. Το μυξοσπορίδιο αυτό αρχικά ανιχνεύθηκε σε εκτρεφόμενη τσιπούρα σε δεξαμενές, στην Κύπρο και στο Ισραήλ και προκάλεσε σοβαρές απώλειες (Diamant, 1992, Diamant και συν., 1994). Στις τελευταίες περιπτώσεις, όλα τα στάδια εξέλιξης του παράσιτου παρατηρήθηκαν καθόλο το μήκος του εντερικού σωλήνα, ενώ σε μια περίπτωση, ώριμοι σπόροι παρατηρήθηκαν και στην ουροδόχο κύστη. Μετά την πρώτη αυτή αναφορά, το παράσιτο αυτό σχετίστηκε με θνησιμότητες όχι μόνο στην τσιπούρα αλλά και σε άλλα είδη της οικογένειας Sparidae, στο Ισραήλ, στη Γαλλία, στην Ιταλία, στην Ισπανία, στην Τουρκία και στην Ελλάδα. Στο Ισραήλ, η μυξοσποριδίαση από *E. leei* εξελίχθηκε σε μία από τις πιο σοβαρές ασθένειες που επηρέασαν την παραγωγή της τσιπούρας, ενώ διαγνώσθηκε και σε άλλα καλλιεργούμενα είδη ψαριών, όπως στη χιόνα (*Diplodus puntazzo* Cetti, 1777), στο φαγκρί *Pagrus pagrus* Linnaeus, 1758 (Diamant, 1995) και στο είδος *Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766 στο έντερο του οποίου παρατηρήθηκαν όλα τα στάδια του παράσιτου σε ποσοστό προσβολής 40% (Diamant, 1998). Επίσης, έχει διαγνωσθεί και σε άγρια είδη ψαριών της Μεσογείου και της Ερυθράς Θάλασσας, σε άγρια κεφαλοειδή (Paperna, 1998) και σε 25 διαφορετικά είδη μεσογειακών ψαριών τα οποία αναπτύχθηκαν σε συνθήκες ενυδρείου και βρέθηκαν μολυσμένα στον εντερικό σωλήνα (Padros και συν., 2001). Τα πιο έντονα μολυσμένα από αυτά ήταν είδη των οικογενειών Labridae και Blenniidae, ενώ στα είδη της οικογένειας Sparidae το ποσοστό προσβολής ήταν χαμηλό.

Στη Γαλλία, το παράσιτο αρχικά ανιχνεύτηκε σε τσιπούρα (Sakiti και συν., 1996) και κατόπιν η ασθένεια διαγνώσθηκε και σε ιχθύδια χιόνας σε μονάδα εκτροφής στην Κορσική, προκαλώντας αυξημένες θνησιμότητες (Tareg και συν., 1996).

Στην Ιταλία, η μυξοσποριδίαση αυτή ανιχνεύτηκε τη δεκαετία του 90 σε τσιπούρα και χιόνα σε αυξημένα ποσοστά προσβολής, επηρεάζοντας αρνητικά την ανάπτυξη των μολυσμένων ψαριών και προκαλώντας θνησιμότητες της τάξεως του 5-10% (Ghittino unpublished data). Πρόσφατα στην Ιταλία, το παράσιτο *E. leei* παρατηρήθηκε σε αυξημένο ποσοστό προσβολής (41%) σε εντατικά εκτρεφόμενες χιόνες (σε κλωβούς) μέσου βάρους 25g. Το παράσιτο ανιχνεύτηκε στον εντερικό σωλήνα και μόνο στην περίπτωση αυξημένων ποσοστών προσβολής παρατηρήθηκε και στη χοληδόχο κύστη, ενώ τα μέγιστα ποσοστά προσβολής εμφανίστηκαν το φθινόπωρο σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 22°C (Merella και συν., 2005).

Στην Ισπανία, το παράσιτο αρχικά ανιχνεύτηκε για πρώτη φορά το 1999, σε τσιπούρα μέσου βάρους 200-300g και σε χιόνα (Padros και συν., μη δημοσιευμένα στοιχεία). Πρόσφατα ένα άλλο μυξοσπορίδιο, το *Enteromyxum scophthalmi*, Palenzuela, Redondo & Álvarez-Pellitero, 2002 το οποίο σχετίζεται μορφολογικά με το *E. leei*, παρατηρήθηκε στον πεπτικό σωλήνα και στη χοληδόχο κύστη σε καλλιεργούμενο καλκάνι (*Psetta maxima* Linnaeus, 1758) διαφόρων μεγεθών (84-290g), προκαλώντας εντερίτιδα και αυξημένες θνησιμότητες (Palenzuela και συν., 2002, Redondo και συν., 2002)

Στην Ελλάδα, μόλυνση από *E. leei* περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1995 από τους Le Breton και Marques σε εντατική μονάδα πάχυνσης χιόνας, τσιπούρας και φαγκριού, όπου το ποσοστό της θνησιμότητας έφτασε το 40%. Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, στο έντερο χιόνας μέσου βάρους 30-60g παρατηρήθηκαν όλα τα στάδια εξέλιξης του παράσιτου (τροφοζώιτες, σποροβλάστες και ώριμοι σπόροι), ενώ στη χοληδόχο κύστη και στο στόμαχο παρατηρήθηκαν μόνο ώριμοι σπόροι. Στο φαγκρί (*Pagrus major* Temminck & Schlegel, 1843) μέσου βάρους 350g ώριμοι σπόροι, ίδιου μεγέθους με αυτούς που παρατηρήθηκαν στη χιόνα, παρατηρήθηκαν στο

έντερο και στη χοληδόχο κύστη σε ιδιαίτερα αυξημένο ποσοστό προσβολής (90%), ενώ στην μολυσμένη τσιπούρα το κύριο όργανο στόχος ήταν το έντερο. Μεγάλες επιδημίες με αυξημένες θνησιμότητες παρατηρήθηκαν από το 1995 έως το 1997 προκαλώντας σοβαρές απώλειες στην καλλιέργεια των ψαριών της οικογένειας Sparidae. Οι μεγαλύτερες θνησιμότητες (80% της παραγωγής των ειδών αυτών) παρατηρήθηκαν σε εντατικά εκτρεφόμενη χιόνα τους καλοκαιρινούς μήνες, σε βαθμό που να καθιστούν πλέον το είδος αυτό ασύμφορο για εντατική καλλιέργεια (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999). Το πιο ευπαθές μέγεθος ψαριών ήταν ψάρια βάρους 20-85g (Rigos και συν., 1999). Το κύριο όργανο στόχος ήταν το έντερο και η χοληδόχος κύστη και λιγότερο τα βράγχια. Ωριμοί σπόροι του παράσιτου παρατηρήθηκαν σε όλα τα όργανα στόχους, ενώ τροφοζώιτες και σποροβλάστες παρατηρήθηκαν μόνο στο έντερο (Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν. 1999). Επίσης, η ασθένεια αυτή έχει θεωρηθεί επικίνδυνη και για τα νέα καλλιεργούμενα είδη στην Ελλάδα, σαργό και λιθρίνι, προκαλώντας αυξημένες θνησιμότητες (Álvarez-Pellitero, μη δημοσιευμένα στοιχεία).

Στην παρούσα μελέτη, το *E. leei* παρατηρήθηκε σε εκτρεφόμενα ψάρια χιόνα και τσιπούρα. Η χιόνα αποδείχθηκε ο κύριος ξενιστής του παράσιτου όπου παρατηρήθηκαν τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής, γεγονός αναμενόμενο, αφού το είδος αυτό θεωρείται το πιο ευαίσθητο είδος στην παρασίτωση από *E. leei* (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999). Το μέγεθος των μολυσμένων ψαριών κυμαινόταν από 50-100g, επιβεβαιώνοντας με τον τρόπο αυτό την μέχρι τώρα επικρατούσα άποψη, ότι τα ψάρια μεγέθους 20-85g είναι πιο ευπαθή (Rigos και συν., 1999). Το κύριο όργανο στόχος σε όλα τα προσβεβλημένα ψάρια ήταν το έντερο. Στις περιπτώσεις που παρατηρήθηκαν μεγάλα ποσοστά προσβολής στη χοληδόχο κύστη και στο νεφρό. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με άλλους ερευνητές που υποστηρίζουν ότι το έντερο είναι το πρώτο όργανο στόχος του παράσιτου και ότι σε περιπτώσεις εκτεταμένων μολύνσεων το παράσιτο μπορεί να παρατηρηθεί και σε άλλα όργανα (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Athanassopoulou

και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Merella και συν., 2005, Γκολομάζου, 2007), ενώ ο νεφρός έχει αναφερθεί σαν όργανο στόχος και σε άλλες περιπτώσεις (Γκολομάζου, 2007). Από την παρούσα έρευνα προέκυψε ότι το καλοκαίρι είναι η εποχή που ευνοεί την έξαρση των μυξοσποριδιάσεων. Τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής του παράσιτου *E. leei* παρατηρήθηκαν, τις εποχές με τις υψηλότερες θερμοκρασίες, γεγονός που υποστηρίζεται και από άλλους ερευνητές (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Athanassopoulou και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Merella και συν., 2005, Γκολομάζου, 2007) σύμφωνα με τους οποίους τα ποσοστά θνησιμότητας από *E. leei* συνήθως αυξάνονται σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 22°C και μειώνονται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 15°C.

Polysporoplasma sparís Sitjà-Bobadilla & Álvarez – Pellitero, 1995

Το Μυξοσπορίδιο *P. sparís* είναι επίσης ένα παράσιτο που έχει παρατηρηθεί στις μεσογειακές ιχθυοκαλλιέργειες. Παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από τους Sitjà-Bobadilla & Álvarez-Pellitero (1995) στην Ισπανία σε τσιπούρα, αν και αρχικά ονομάστηκε *Sphaerospora* sp. (Sitjà-Bobadilla & Álvarez-Pellitero 1992α). Το 1999 ο Palenzuela και συν. μελέτησαν την παρασίτωση από *P. sparís* στην Ισπανία σε διαφορετικά συστήματα εκτροφής και βρήκαν το παράσιτο μόνο σε ημι-εντατικά συστήματα εκτροφής και σε ψάρια μεγαλύτερα των 51g, χωρίς να παρατηρηθεί διαφορά στο ποσοστό προσβολής μεταξύ εποχών.

Στην Αδριατική, το μυξοσπορίδιο παρατηρήθηκε στους νεφρούς σε εντατικά καλλιεργούμενη (σε κλωβούς) χιόνα και τσιπούρα μέσου βάρους 250g. Ο κύριος ξενιστής αποδείχθηκε η τσιπούρα με ποσοστά προσβολής που κυμαίνονταν από 7,14% έως 100%. Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο ήταν οι εποχές που παρατηρήθηκαν τα μέγιστα ποσοστά προσβολής στην τσιπούρα, ενώ σποροβλάστες του παράσιτου παρατηρήθηκαν σε χιόνα σε αυξημένο ποσοστό προσβολής (36%) την άνοιξη (Mladineo, 2003).

Στην Ελλάδα, έρευνες αναφέρουν (Rigos και συν., 1999, Athanassoroulou και συν., 2004α, Karagouni και συν., 2005β, Γκολομάζου, 2007), ότι η εντατικά καλλιεργούμενη τσιπούρα (σε κλωβούς) είναι ο κύριος ξενιστής του παράσιτου, ενώ έχει παρατηρηθεί και σε μυτάκι (Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007). Στην τσιπούρα έχει παρατηρηθεί σε διάφορα μεγέθη σε πολλά εντατικά συστήματα εκτροφής σε υψηλά ποσοστά προσβολής που φτάνουν έως και το 93% και αυξημένη ένταση της παρασίτωσης την καλοκαιρινή περίοδο (Athanassoroulou και συν., 2004α, Karagouni και συν., 2005β, Γκολομάζου, 2007). Το όργανο στόχο του παράσιτου και στα δύο είδη ψαριών ήταν ο νεφρός (Rigos και συν., 1999, Athanassoroulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007).

Στην παρούσα έρευνα, το *P. sparis* παρατηρήθηκε σε εκτρεφόμενη τσιπούρα και χιόνα, με την τσιπούρα να αποτελεί τον κύριο ξενιστή του παράσιτου. Το γεγονός αυτό είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα άλλων ερευνητών που αναφέρουν την τσιπούρα ως τον κύριο ξενιστή του παράσιτου (Palenzuela και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Mladineo, 2003, Athanassoroulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007). Το κύριο όργανο στόχος σε όλα τα προσβεβλημένα ψάρια ήταν ο νεφρός και ειδικότερα τα νεφρικά σωμάτια. όπως έχει παρατηρηθεί προηγουμένως και από άλλους ερευνητές (Athanassoroulou και συν., 2004α, Γκολομάζου, 2007). Στα μολυσμένα ψάρια ανιχνεύτηκαν όλα τα στάδια εξέλιξης του παράσιτου, το κυρίαρχο όμως στάδιο ήταν οι ώριμοι σπόροι.

Στην παρούσα έρευνα, το παράσιτο *P. sparis* παρατηρήθηκε στα περισσότερα μολυσμένα ψάρια σε όλες τις εποχές, αλλά τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν τόσο στα εκτρεφόμενα όσο και στα άγρια ψάρια τις εποχές με τις υψηλές θερμοκρασίες, όπως αυτό έχει παρατηρηθεί ξανά στην Ελλάδα (Rigos και συν., 1999, Athanassoroulou και συν., 2004α, Karagouni και συν., 2005β, Γκολομάζου, 2007). Το εύρημα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα συμπεράσματα του Palenzuela και συν. (1999), οι οποίοι βρήκαν το παράσιτο σε εκτρεφόμενη τσιπούρα χωρίς όμως να παρατηρηθεί διαφορά στο ποσοστό προσβολής μεταξύ εποχών. Η



διαφορά αυτή πιθανόν να οφείλεται στις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής των ψαριών που εξετάστηκαν, αφού τα ψάρια στη παρούσα έρευνα προέρχονταν από εντατική εκτροφή σε κλωβούς, ενώ στην περίπτωση του Palenzuela και συν. (1999) τα ψάρια προέρχονταν από ημι-εντατικά συστήματα εκτροφής σε δεξαμενές.

Ceratomyxa spp.

Αρκετά είδη Μυξοσποριδίων του γένους *Ceratomyxa* έχουν παρατηρηθεί σε θαλασσινά ψάρια (Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β). Σύμφωνα με τους Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β, τα παράσιτα *Ceratomyxa labracis* Sitzà-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1993 και *Ceratomyxa diplodae* Lubat, Radujkovic, Marques & Bouix, 1989 παρατηρήθηκαν σε λαβράκι στη χοληδόχο κύστη, ενώ σε έντονες παρασιτώσεις παρατηρήθηκε και σε έντερο, νηκτική κύστη, πάγκρεας και μεσεντέριο. Κυρίαρχο στάδιο εξέλιξης του παράσιτου ήταν οι τροφοζώιτες και τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν το χειμώνα. Το ίδιο αυτό παράσιτο (*C. diplodae*) παρατηρήθηκε επίσης στη Σαρδηνία σε καλλιεργούμενη χιόνα (μέσου βάρους 25g) σε κλωβούς. Το κύριο όργανο στόχος ήταν η χοληδόχος κύστη και λιγότερο παρατηρήθηκε στο έντερο, ενώ τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν τους χειμερινούς μήνες (Merella και συν., 2005).

Το παράσιτο *Ceratomyxa sparusaurati* Sitzà-Bobadilla, Palenzuela, Álvarez-Pellitero 1995 παρατηρήθηκε σε διάφορα συστήματα εκτροφής από τον Palenzuela και συν. (1997), προκαλώντας όμως χαμηλές θνησιμότητες. Στην περίπτωση αυτή το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής παρατηρήθηκε σε ημι-εντατικά συστήματα εκτροφής (59,9%) σε τσιπούρες μεγέθους 400g και σε εντατικά συστήματα εκτροφής (44,1%) σε τσιπούρες μεγέθους 1000g, τους καλοκαιρινούς μήνες. Όλα τα στάδια εξέλιξης του παράσιτου βρέθηκαν στη χοληδόχο κύστη, ενώ σε πολύ βαριές μολύνσεις βρέθηκαν επίσης και σε παγκρεατικό ιστό, σε χοληδόχους πόρους, σε σπλήνα καθώς και ελεύθερα στην κυκλοφορία του αίματος. Το παράσιτο *C. sparusaurati* παρατηρήθηκε επίσης στην Αδριατική σε εκτρεφόμενα σε κλωβούς είδη όπως στο

Pagellus bogaraveo Brönnich, 1768 (μέσου βάρους 200g) και στην τσιπούρα μέσου βάρους 255g σε υψηλή ένταση κυρίως το χειμώνα. Το όργανο στόχος του παράσιτου ήταν η χοληδόχος κύστη, όπου παρατηρήθηκαν όλα τα στάδια εξέλιξης του παράσιτου (Mladineo. 2003).

Ένα άλλο είδος, το *Ceratomyxa arcuata* Thélohan, 1892, παρατηρήθηκε σε χοληδόχο κύστη στο είδος *Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758 στη Βόρεια Θάλασσα (Fiest & Ronga, 1996), ενώ όλα τα στάδια εξέλιξης ενός αταυτοποίητου είδους *Ceratomyxa* παρατηρήθηκαν σε καλλιεργούμενη συναγρίδα *Dentex dentex* Linnaeus, 1758 στην Ισπανία, προκαλώντας θνησιμότητες κυρίως σε ιχθύδια μέσου βάρους 3,6g. Το κύριο όργανο στόχος στην περίπτωση αυτή ήταν η χοληδόχος κύστη και τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν τους καλοκαιρινούς μήνες (Company και συν., 1999). Επίσης ένα αταυτοποίητο είδος *Ceratomyxa* έχει παρατηρηθεί σε άγρια κεφαλοειδή στις μεσογειακές ακτές του Ισραήλ (Dzikowski και συν., 2003).

Στην Ελλάδα, διάφορα είδη *Ceratomyxa* έχουν παρατηρηθεί σε συναγρίδα, τσιπούρα, χιόνια, φαγκρί και λαβράκι από διάφορους ερευνητές προκαλώντας θνησιμότητες. Το παράσιτο *C. diplodae* παρατηρήθηκε σε λαβράκι διαφόρων μεγεθών, στη χοληδόχο κύστη και στο έντερο, ενώ έχει παρατηρηθεί και σε χοληδόχο κύστη και έντερο χιόνιας (Αθανασοπούλου και συν., 1998). Επίσης, σε καλλιεργούμενη συναγρίδα έχουν βρεθεί όλα τα στάδια του παράσιτου *C. diplodae* προκαλώντας θνησιμότητες και σε μία περίπτωση παρατηρήθηκε και *C. labracis*. Τα παράσιτα αυτά (*C. diplodae* και *C. labracis*) στη συναγρίδα παρατηρήθηκαν κυρίως σε χοληδόχο κύστη και έντερο, με τους σπόρους να είναι το κυρίαρχο στάδιο (Rigos και συν., 1997, 1999). Στην Ελλάδα, σε εντατικά εκτρεφόμενες ενήλικες χιόνες έχει βρεθεί το παράσιτο *C. sparusaurati* (Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007) προκαλώντας θνησιμότητες, ενώ σε τσιπούρα (μέσου βάρους 40g και 400g) έχει παρατηρηθεί πιο συχνά (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007) προσβάλλοντας κυρίως τη χοληδόχο κύστη και το έντερο αλλά με χαμηλές θνησιμότητες.

Το παράσιτο αυτό έχει παρατηρηθεί επίσης στη χοληδόχο κύστη σε φαγκρί (μέσου βάρους 250g) (Αθανασοπούλου και συν., 1998).

Στην παρούσα έρευνα, όλα τα στάδια εξέλιξης των παρασίτων *C. diplodae* και παρατηρήθηκαν σε χιόνα, χωρίς όμως να έχουν παρατηρηθεί θνησιμότητες εξαιτίας αυτών των παρασίτων. Σύμφωνα με άλλους ερευνητές, τα παράσιτα αυτά έχουν παρατηρηθεί ξανά στην Ελλάδα, προκαλώντας όμως θνησιμότητες όταν υπάρχουν ταυτόχρονα στον ξενιστή (Αθανασοπούλου και συν., 1998, Rigos και συν., 1999, Γκολομάζου, 2007). Το κύριο όργανο στόχος των ειδών *Ceratomyxa* στην παρούσα έρευνα, ήταν η χοληδόχος κύστη. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα άλλων ερευνητών σύμφωνα με τους οποίους η χοληδόχος κύστη ήταν το κύριο όργανο στόχος σε μολυσμένη τσιπούρα, χιόνα και φαγκρί (Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β, Fiest & Ronga, 1996, Αθανασοπούλου και συν., 1998, Company και συν., 1999, Rigos και συν., 1999, Mladineo, 2003, Merella και συν., 2005, Γκολομάζου, 2007). Σε περιπτώσεις εκτεταμένων παρασιτώσεων σε συναγρίδα και λαβράκι αυτό βρέθηκε σε έντερο (Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β, Rigos και συν., 1997, 1999), νυκτική κύστη, πάγκρεας και μεσεντέριο (Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β).

Στην παρούσα έρευνα, το παράσιτο *Ceratomyxa* sp. παρατηρήθηκε σε όλες σχεδόν τις εποχές στην εκτρεφόμενη χιόνα, το καλοκαίρι όμως ανιχνεύτηκαν τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την Γκολομάζου, 2007. Εποχικότητα έχει παρατηρηθεί, σε ορισμένες περιπτώσεις σε διάφορα είδη ψαριών. Το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής παρατηρήθηκε τους καλοκαιρινούς μήνες στην περίπτωση μολυσμένης συναγρίδας με μυξοσπορίδιο του γένους *Ceratomyxa* (Company και συν., 1999), ενώ το χειμώνα, τα μεγαλύτερα ποσοστά προσβολής παρατηρήθηκαν σε λαβράκι (Álvarez-Pellitero & Sitzà-Bobadilla, 1993β), σε εκτρεφόμενη χιόνα (Merella και συν., 2005), σε τσιπούρα και στο είδος *Pagellus bogaraveo* B. (Mladineo, 2003).

4.2 Μορφολογική ταυτοποίηση των μυξοσποριδίων

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και το μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων αποτελούν κριτήρια για την ταυτοποίησή τους (Bartholomew, 2001). Πολλές έρευνες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα για τα μυξοσπορίδια, επικεντρώνονται στην μορφολογική περιγραφή και στη μέτρηση του μεγέθους των ώριμων σπόρων (Le Breton & Marques, 1995, Kalavati και συν., 1996, Diamant, 1998, Padrós, 2001 Aseeva., 2003, Gong και συν., 2003).

Το μέγεθος των σπόρων του ίδιου είδους μυξοσποριδίου μπορεί να διαφέρει στα διάφορα είδη ξενιστών (Lubat και συν., 1989, Jurakhno, 1993, Aseeva, 2003, Ali και συν., 2006) ή ακόμα και στον ίδιο ξενιστή (Diamant, 1992, Diamant και συν., 1994, Sakiti και συν., 1996).

Στην παρούσα εργασία περιγράφηκε η μορφολογία και μετρήθηκαν οι διαστάσεις των σπόρων των μυξοσποριδίων *E. leei*, *P. sparis* και *C. diplodae* που ανιχνεύτηκαν σε μεσογειακά εκτρεφόμενα ψάρια. Οι σπόροι του *E. leei* που ανιχνεύτηκαν σε εκτρεφόμενες χιόνες στην παρούσα έρευνα, δεν διέφεραν μορφολογικά από τους σπόρους του ίδιου παρασίτου, όπως τους έχουν περιγράψει άλλοι ερευνητές (Le Breton & Marques, 1995). Αντιθέτως, παρατηρήθηκε διαφορά στο μέγεθος, αφού οι σπόροι που περιγράφονται στην παρούσα έρευνα ήταν μεγαλύτεροι συγκριτικά με τους σπόρους του ίδιου παρασίτου που έχουν παρατηρηθεί σε εκτρεφόμενη χιόνα από άλλους ερευνητές (Le Breton & Marques, 1995). Επίσης ήταν μεγαλύτεροι και από τους σπόρους του ίδιου παρασίτου που έχει παρατηρηθεί σε άλλα είδη ψαριών όπως τσιπούρα (Diamant, 1992, 1998, Diamant και συν., 1994, Sakiti και συν., 1996, Padrós και συν., 2001), φαγκρί (Le Breton & Marques, 1995), σαργό (Padrós και συν., 2001) καθώς και ψάρια ενυδρείου, *Symphodus tinca*, *Symphodus mediterraneus*, *Halobatrachus didactylus*, *Scartella cristata*, *Coris julis*, (Padrós και συν., 2001). Η διαφορά αυτή στο μέγεθος μπορεί να οφείλεται αφενός στη διαφορετική γεωγραφική κατανομή των σπόρων και αφετέρου στο γεγονός ότι σε πολλές από

τις περιπτώσεις που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία οι μετρήσεις των σπόρων δεν έγιναν σε νωπούς σπόρους αλλά σε μονιμοποιημένους σπόρους, χωρίς όμως να αναφέρεται η επίδραση των μέσων μονιμοποίησης στο μέγεθος των σπόρων. Αντιθέτως το μέγεθος των σπόρων του *E. leei* που μετρήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα είναι παρόμοιο με άλλα είδη του γένους *Myxidium* όπως το *Myxidium elmatbouli* στο είδος *Tylosurus choram* (Ali και συν., 2006), *Myxidium tuanfengensis* στο είδος *Letobotia taeniops* (Gong και συν., 2003) και *Myxidium giganteum* στο είδος *Raja miraletus* (Kpatch και συν., 1996).

Για το μυξοσπορίδιο *P. sparis* δεν υπάρχουν πολλές αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με τη μορφολογία και το μέγεθος των σπόρων. Οι σπόροι του *P. sparis* που ανιχνεύτηκαν σε εκτρεφόμενες τσιπούρες στην παρούσα έρευνα, δεν διέφεραν μορφολογικά από τους σπόρους του ίδιου παρασίτου, όπως τους έχουν περιγράψει άλλοι ερευνητές (Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero 1992α, Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1995, Palenzuela και συν. 1999). Αντιθέτως, παρατηρήθηκε διαφορά στο μέγεθος των σπόρων, αφού οι σπόροι που μετρήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα είχαν διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1995), διαφορά που μπορεί να οφείλεται στη διαφορετική γεωγραφική κατανομή των σπόρων, αφού μέχρι τώρα οι αναφορές αφορούν μυξοσπορίδια που έχουν ανιχνευτεί στην Ισπανία.

Για το μυξοσπορίδιο *C. diplodae* δεν υπάρχουν πολλές αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με τη μορφολογία και το μέγεθος των σπόρων. Οι περισσότερες πληροφορίες αφορούν άλλα είδη του γένους *Ceratomyxa*. Οι σπόροι του *C. diplodae* που ανιχνεύτηκαν σε εκτρεφόμενες χιόνες στην παρούσα έρευνα, δεν διέφεραν μορφολογικά και είχαν παρόμοιες διαστάσεις με τους σπόρους του ίδιου παρασίτου, όπως τους έχουν περιγράψει άλλοι ερευνητές (Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1993), παρά το γεγονός επρόκειτο για άλλο είδος ξενιστή (λαβράκι). Παρόμοιες διαστάσεις έχουν αναφερθεί και για άλλα είδη του γένους *Ceratomyxa* όπως τα *C. acadiensis* (Mavor, 1915), *C. pacifica* (Kovaleva & Gaevskaya, 1983) *C. jamesoni*

(Jameson, 1931), ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί και μικρότερα είδη όπως τα *C. taenia* (Davis, 1917), *C. angusta* (Meglitsch, 1960) και *C. labrakis* (Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1993).

4.3 Εκτίμηση της επίδρασης της κατάψυξης και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων

Η κατάψυξη είναι ένας συνηθισμένος τρόπος διατήρησής των δειγμάτων μέχρι την επεξεργασία τους. Αυτό συμβαίνει γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις οι δειγματοληψίες γίνονται στο πεδίο με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η άμεση επεξεργασία των δειγμάτων (Garner και συν., 2005, Yurakhno και συν., 2007).

Επίσης, είναι δυνατόν οι σπόροι να μονιμοποιηθούν σε διάφορα μέσα όπως φορμόλη, αιθανόλη, αλκοόλη με HBSS (Hank's Balanced Salt Solution) και να βαφτούν με χρώσεις Αιματοξυλίνης-Εοσίνης, Gram, Giemsa (Padrós και συν., 2001). Ο χρόνος συντήρησης στην κατάψυξη και ο τρόπος μονιμοποίησης μπορεί να επηρεάσει το μέγεθος των σπόρων και τη μορφολογία των μυξοσποριδίων, με αποτέλεσμα οι μετρήσεις του μεγέθους των σπόρων να μην είναι αντικειμενικές. Μέχρι σήμερα στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αναφορές που να επικεντρώνονται στην επίδραση της κατάψυξης ή του τρόπου μονιμοποίησης στο μέγεθος των σπόρων των μυξοσποριδίων. Αντιθέτως, στις αναφορές που υπάρχουν σχετικά με τη μορφολογία των σπόρων, περιγράφεται μόνο ο τρόπος συντήρησής τους χωρίς να φαίνεται αν αυτός επηρεάζει το μέγεθος των σπόρων (Davis, 1917, Sitja-Bobadilla & Álvarez-Pellitero, 1993, Padrós και συν., 2001, Garner και συν., 2005, Yurakhno και συν., 2007).

Στη συγκεκριμένη μελετήθηκε η επίδραση της κατάψυξης για το χρονικό διάστημα του ενός και των έξι μηνών καθώς και της χρώσης Giemsa στο μέγεθος των ώριμων σπόρων των μυξοσποριδίων *E. leei*, *P. sparisi* και *C. diplodae* που ανιχνεύ-

τηκαν σε μεσογειακά εκτρεφόμενα ψάρια. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προέκυψε ότι σε όλες τις περιπτώσεις η κατάψυξη ενός μηνός μείωσε λίγο το μέγεθος των σπόρων, όχι όμως σημαντικά. Αντιθέτως η κατάψυξη έξι μηνών μείωσε σημαντικά το μέγεθος των σπόρων, γεγονός που παρατηρήθηκε και στην περίπτωση της επεξεργασίας με χρώση Giemsa. Από τα αποτελέσματα αυτά, βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι μετρήσεις του μεγέθους των σπόρων που γίνονται μέσα στο χρονικό διάστημα του ενός μηνός μπορεί να είναι αντικειμενικές. Αντιθέτως οι μετρήσεις δεν πρέπει να γίνονται σε σπόρους καταψυγμένους για έξι μήνες ή άλλους επεξεργασμένους γιατί το μέγεθός τους έχει μειωθεί σημαντικά και δεν είναι πραγματικές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- Αθανασοπούλου Φ., (2006). Σημειώσεις στο μάθημα "*Παρασιτικά νοσήματα των εκτρεφόμενων ψαριών στην Ελλάδα*" για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών "*Ιχθυοπαθολογικά προβλήματα εκτρεφόμενων οργανισμών*", Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής, Καρδίτσα.
- Αθανασοπούλου Φ., Παπαδοπούλου Γ., Λύτρα Κ., (1998). Αξιοσημείωτες μολύνσεις από μυξοσπορίδια σε εντατικά καλλιεργούμενα ψάρια της Ελλάδας. *Αλιευτικά Νέα* **204**: 66-69.
- Γκολομάζου Ε., (2007). Διδακτορική διατριβή "*Μελέτη της εποχικότητας και του ποσοστού μόλυνσης των μυξοσποριδίων σε άγριους πληθυσμούς θαλάσσιων ψαριών και μελέτη ορισμένων ανοσολογικών παραγόντων της έμφυτης ανοσίας σε πειραματικές μολύνσεις χιόνας (*Diplodus puntazzo* C.) με το παράσιτο *Enteromyxum leei* Diamant, Lom & Dykova 1994*". Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Κτηνιατρικής.
- Παπαθανασίου Γ., (2004). *Παρασιτικό φορτίο ιχθύων αλμυρών υδάτων*. Μεταπτυχιακή Εργασία Ειδίκευσης, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- Παπουτσόγλου Σ (1997). *Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.

- Abella I., Le Breton M., (1996). Parasitofauna of cultured Sparidae. Fish health management in sea bass and sea bream farming. A training manual for the aquaculture industry. *Nat Aquac Cent, Malta* pp. 215-222.
- Ali M., Abdel - Baki A., Sakran T., (2006). *Myxidium elmatbouli* n. sp. and *Ceratomyxa ghaffari* n. sp. (Myxozoa: Myxosporaea) Parasitic in the Gallbladder of the Red Sea Houndfish *Tylosurus chorum* (Rüppell, 1837) (Teleostei: Belonidae) from the Red Sea, Egypt. *Acta Protozool*, **45**: 97-103.
- Ali M. A., Abdel - Baki A. S., Sakran T., Entzeroth R., Abdel -Ghaffar F., (2006). *Myxobolus lubati* n. sp. (Myxosporaea: Myxobolidae), a new parasite of haffara seabream *Rhabdosargus haffara* (Forsskal, 1775), Red Sea, Egypt: a light and transmission electron microscopy. *Parasitol Res*, **100**(4): 819-827.
- Álvarez-Pellitero P., (1995). Protozoan parasites of gilthead sea bream, *Sparus aurata* L., from different culture systems in Spain. *J Fish Dis*, **18**:105-115.
- Álvarez-Pellitero P., Sitjà-Bobadilla A., (1993α). Pathology of Myxosporaea in marine fish culture. *Dis Aquat Org*, **17**:229-238.
- Álvarez-Pellitero P., Sitza-Bobadilla A., (1993β). *Ceratomyxa* spp. (Protozoa: Myxosporaea) infections in wild and cultured sea bass, *Dicentrarchus labrax*, from the Spanish Mediterranean area. *J Fish Biol*, **42**:889-901.
- Amandi A., Holt R. A., Fryer J. L., (1985). Observations on *Myxobolus insidiosus* (Myxozoa: Myxosporaea) a parasite of salmonid fishes. *Fish Pathol*, **20**:287-304.
- Aseeva N. L., (2003). New species of myxosporaeon (Myxozoa: Myxosporaea) parasites of *Ceratomyxa* from fishes of Peter the Great Bay (Japan Sea). *J Parasitol*, **89**: 1172-1180.
- Athanassopoulou F., (1990). A study of the Myxosporaeon infections of *R. rutilus* L. with special reference to *Myxidium rhodei* Leger, 1905 in the renal tissue. Ph.D. Thesis, University of Stirling, Stirling.

- Athanassopoulou F., Karagouni E., Dotsika E., Ragias V., Tavla J., Christofilloyannis P., (2004α). Efficacy and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of *Polysporoplasma sparisi* infection in *Sparus aurata* L. *J App Icht*, **20**(5): 345-354.
- Athanassopoulou F., Karagouni E., Dotsika E., Ragias V., Tavla J., Christofilloyannis P., Vatsos J., (2004β). Efficacy and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of *Myxobolus* sp. infection in sharpsnout sea bream *Puntazzo puntazzo* C. *Dis Aquat Org*, **62**: 217-226.
- Athanassopoulou F., Karagouni E., Dotsika E., Vatsos J., Christofilloyannis P., Lytra K., Dourala N., (2003). Novel treatments of Myxosporida in Mediterranean fish and immunological response. *Proceedings of the EAFP meeting*, Malta.
- Athanassopoulou F., Prapas Th., Rodger H., (1999). Diseases of *Puntazzo puntazzo* C. in marine aquaculture systems in Greece. *J Fish Dis*, **22**:215-218.
- Bahri S., Hassine O. K. B., Marques A., (1996). *Henneguya* sp. (Myxosporea, Bivalvulida) infecting of wild gilthead sea bream *Sparus aurata* L. from the coast of Tunisia. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **10**(2):31.
- Bartholomew J. L., (1998). Host resistance to infection by the myxosporean parasite *Ceratomyxa Shasta*: a review. *J Aquat Anim. Health*, **10**: 112 – 120.
- Bartholomew J. L., (2001). Salmonid ceratomyxosis in: ed J Thoesen, Suggested Procedures for the Detection and Identification of Certain Finfish and Shellfish Pathogens. Blue Book 4th Edition. Fish Health Section, American Fisheries Society.
- Basu S., Haldar D. P., (2004). Description of Three New Myxosporean Species (Myxozoa: Myxosporea: Bivalvulida) of the Genera *Myxobilatus* Davis, 1944 and *Myxobolus* Butschli, 1882 *Acta Protozool*, **43**: 337 – 343.
- Bush A. O., Lafferty K. D., Lotz J. M., Shostak A. W., (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J Parasitol*, **83**: 575-583.

- Company R., Sitza-Bobadilla A., Pujalte M. J., Garay E., Álvarez-Pellitero P., Pérez-Sánchez J., (1999). Bacterial and parasitic pathogens in cultured common dentex, *Dentex dentex* L. *J Fish Dis*, **22**:299-309.
- Current W. L., (1979). *Henneguya adipose* Minchew (Myxosporida) in the channel catfish: ultrastructure of the plasmodium wall and sporogenesis. *J Protozool*, **26**: 209-217.
- Current W.L., Janovy J.Jr., (1977). Sporogenesis in *Henneguya exilis* infecting the channel catfish: an ultrastructural study. *Protistologica* **13**: 157-167.
- Current W. L., Janovy J. Jr., Knight S. A., (1979). *Myxosoma funduli* Kudo (Myxosporida) in *Fundulus Kansae*: ultrastructure of the plasmodium and of sporogenesis. *J. Protozool*, **26**:574-583.
- Davis H. S., (1917). The myxosporidia of the Beaufort region, a systematic and biological study. *Bull US Bur Fish* **35**:199-252.
- Desser S. S., Paterson W. B., (1978). Ultrastructural and cytochemical observations on sporogenesis of *Myxobolus* sp. (Myxosporida: Myxobolidae) of the common shiner *Notropis cornutus*. *J Protozool*, **25**:314-326.
- Diamant A., (1992). A new pathogenic histozoic *Myxidium* (Myxosporea) in cultured gilt - head sea bream *Sparus aurata* L. *Bull Eur Assoc Fish Pathol*, **12**:64-66.
- Diamant A., (1995). *Myxidium leei* (Myxosporea) infections in sharpsnout sea bream *Diplodus puntazzo* (Cetti) and common sea bream *Pagrus pagrus* (L.) (Sparidae). Proceedings of IVth International Symposium of Fish Parasitology. Munich, Germany.
- Diamant A., (1997). Fish – to – fish transmission of a marine myxosporean. *Dis Aquat Org*, **30**:99-105.

- Diamant A., (1998). Red drum *Sciaenops ocellatus* (Sciaenidae), a recent introduction to Mediterranean mariculture, is susceptible to *Myxidium leei* (Myxosporrea). *Aquaculture*, **162**:33-39.
- Diamant A., Lom J., Dyková I., (1994). *Myxidium leei* n. sp., a pathogenic myxosporean of cultured sea bream *Sparus aurata*. *Dis Aquat Org*, **20**:137-141.
- Diamant A., Wajsbrodt N., (1997). Experimental transmission of *Myxidium leei* in gilt head sea bream *Sparus aurata*. *Bull Eur Ass Fish Pathol.*, **17**(3/4):99 -103.
- Drury R. A., Wallington E. A., (1980). *Carleton's Histological Techniques*. Oxford University Press, Oxford, pp. 520.
- Dyková I., Fiala I., Nie P., (2002). *Myxobolus lentisuturalis* sp. n. (Myxozoa: Myxobolidae), a new muscle-infecting species from the Prussian carp, *Carassius gibelio* from China. *Folia Parasitol*, **49**: 253-258.
- Dyková I., Lom J., (1988). *Chloromyxum reticulatum* (Myxozoa, Myxosporrea) in the liver of burbot (*Lota lota* L.) and its migration to the final site of infection. *Eur J Protistol*, **23**: 258-261.
- Dzikowski R., Paperna I., Diamant A., (2003). Use of fish parasite species richness indices in analyzing anthropogenically impacted coastal marine ecosystems. *Helgoland Marine Research* **57**: 220-22.
- El-Matbouli M., Fischer-Scherl Th., Hoffmann R. W., (1992). Present knowledge of the life cycle, taxonomy, pathology and therapy of some Myxosporrea important for freshwater fish. *Ann Rev Fish Dis*, **2**:367-402.
- El-Matbouli M., Hoffmann R. W., (1991). Prevention of experimentally induced whirling disease in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* by fumagillin. *Dis Aquat Org*, **10**:109-113.
- FAO, (2006). The State of World Fisheries and Aquaculture, Sofia.

- Fiest S. W., (1997). Pathogenicity of renal myxosporeans of fish. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **17**:209-214.
- Fiest S. W., Ronga E., (1996). Distribution and prevalence of gall bladder myxosporean parasites in dab (*Limnada limnada* L.) and whiting (*Merlangius merlangus* L.) in UK coastal waters. *Bull Eur Assf Fish Pathol*, **16**(5): 176-180.
- Garner M. M., Bartholomew J. L., Whipps C. M., Nordhausen R. W., Raiti P., (2005). Renal Myxozoanosis in Crowned River Turtles *Hardella thurjii*: Description of the Putative Agent *Myxidium hardella* n. sp. by Histopathology, Electron Microscopy, and DNA Sequencing. *Vet Pathol*, **42**: 589-595.
- Golomazou E., Athanassopoulou F., Karagouni E., Vagianou S., Tsantilas H., Karamanis D., (2006). "Efficacy and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of *Enteromyxum leei* Diamant, Lom & Dykova, 1994 in infection in sharpsnout seabream *Diplodus puntazzo* C." *International Journal of Aquaculture-Bamidgeh* **58**(3): 157-169. (IF= 0,435)
- Gong X., Lu Y., Wang, (2003). Description of two new myxosporean species parasitic in freshwater fishes from the Yangtze River in China. *Acta Protozool*, **42**: 239-243.
- Grassé P. P., Lavette A., (1978). La myxosporidie *Sphaeromyxa sabrazesi* et le nouvel embranchement de Myxozoaires (Myxozoa). Recherches sur l' état pluri-cellulaire primitif et considerations phylogénétiques. *Ann Sci Nat, Zool* (Paris), **2**: 193-285.
- Grell K.G., (1973). *Protozoologie (Protozoology)*, 3rd edn. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
- Jadwiga G., (1991). *Marine fish parasitology, an outline*. Polish Scientific Publishers, Warszawa.

- Joy J.E., (1972). A new species of *Kudoa* (Myxosporidea: Chloromyxidae) from the spot, *Leiostomus xanthurus* Lacépède, in Clear Lake, Texas. *J Protozool* **19**: 264-265.
- Jurakhno V. M., (1993). New data on the fauna of myxosporidians from fishes of Black Sea. *Parazitologiya*, **27**: 320-326 (in Russian).
- Kabata Z., Whitaker D. J., (1986). Distribution of two species of *Kudoa* (Myxozoa: Multivalvulida) in offshore population of the Pacific hake, *Merluccius productus* (Ayres, 1855) *Can J Zool*, **64**:2103-2110.
- Kabata Z., Whitaker D. J., (1989). *Kudoa thyrsites* (Gilchrist, 1924) (Myxozoa) in the cardiac muscle of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) and steelhead trout (*Salmo gairdneri*) *Can J Zool*, **67**:341-342.
- Kalavati C., Longshaw M., Mackenzie K., (1996). Two species of myxozoan parasites (Myxosporidea: Bivalvulida), including a new genus, from Patagonotothen sima (Richardson, 1845) (Pisces: Teleostei) in the southwest Atlantic. *Sys Parasitol*, **34**:67-70.
- Karagouni E., Athanassopoulou F., Tsagozis P., Ralli E., Moustakareas T., Lytra K., Dotsika E. (2005β). The impact of a successful anti-myxosporean treatment on the phagocyte functions of juvenile and adult *Sparus aurata* L. *International Journal of Immunology and Pharmacology* **18**(1): 121-132.
- Køie M., Whipps C.M., Kent M.L., (2004). *Ellipsomyxa gobii* (Myxozoa: Ceratomyxidae) in common goby *Pomatoschistus microps* (Teleostei: Gobiidae) uses *Nereis* spp. (Annelida: Polychaeta) as invertebrate hosts. *Folia Palrasitol*, **51**: 14-18.
- Kirsch B., (2006). Marine Aquaculture from a Mediterranean perspective. *Future Aquaculture-Opportunities and Challenges Southern and Eastern Europe* 14-16 September 2006, Duino, Italy.

- Kovaleva A. A., Gaevskaya V., (1983). First data on fish myxosporidia of the south-eastern Pacific open waters. *Vestnik Zoologii* **1**: 6–11.
- Kpatch T. K., Diebakate C., Toguebaye B. S., (1996). Myxosporidia (Myxozoa, Myxosporea) of the genera *Sphaeromyxa* Thelohan, 1892, *Myxidium* Buetschli, 1882, *Zschokkella* Auerbach, 1910, *Bipteria* Kovaljova, Zubtchenko & Krasin, 1983 and *Leptotheca* Thelohan, 1895 parasites of fish from the coast of Senegal (West Africa). *J Afr Zool*, **110**:309-317.
- Le Breton A., Marques A., (1995). Occurrence of an histozoic *Myxidium* infection in two marine cultured species: *Puntazzo puntazzo* C. and *Pagrus major*. *Bull Eur Assoc Fish Pathol*, **15**:210-212.
- Lom J., (1974). Current status of Myxo- and Microsporides. Progress in Protozoology, Clermont-Ferrand.
- Lom J., (1984). Diseases caused by Protistans. In: Diseases of marine animals. Kinne O ed., Vol. IV. Part I. *Biologische Anstalt Helgoland*, Hamburg, p:114-168.
- Lom J., (1987). Myxosporea: a new look at long known parasites of fish. *Parasitol Today*, **3**:327-332.
- Lom J., Arthur J. R., (1989). A guideline for preparation of species description in Myxosporea. *J Fish Dis*, **12**: 151-156.
- Lom J., de Puytorac P., (1965). Observations sur l' ultrastructure des trophozoites de myxosporidies. *Compte Rendu de l' Academie des Sciences* **260**: 2588-2590.
- Lom J., Dyková I., (1988): Sporogenesis and spore structure in *Kudoa lunata* (Myxosporea, Multivalvulida). *Parasitol. Res*, **74**:521-530.
- Lom J., Dyková I., (1995). Myxosporea (Phylum Myxozoa). In: Woo PTK (ed) *Fish diseases and Disorders, Protozoan and Metazoan Infection*. Cab International UK, p97.

- Lom J., Dyková I., (2006). Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life-cycle terminology and pathogenic species. *Folia Parasitol*, **53**:1-36.
- Lom J., Dyková I., Lhotakova S., (1983). Fine structure of *Sphaerospora renicola* Dyková and Lom 1982 a myxosporean from carp kidney and comments on the origin of pansporoblast. *Protistologica* **18**: 489-502.
- Lom J., Noble E. R., (1984). Revised classification of the Myxosporidia Bütschli, 1881. *Folia Parasitol*. **31**:193-205.
- Lubat V., Radujkovic B., Marques A., Bouix G., (1989). Parasites des poissons marins du montenegro: Myxosporidies. *Acta Adriat*, **30**:31-50.
- Maeno Y., Nagasawa K., Sorimachi M., (1993). *Kudoa intestinalis* n. sp. (Myxosporidia: Multivalvulida) from the intestinal musculature of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from Japan. *J Parasitol*, **79**:190-192.
- Markiw M.E., (1989). Portals of entry for salmonid whirling diseases in rainbow trout. *Dis Aquat Org*, **6**: 7-10.
- Mavor J. K.,(1916). On the life – history of *Ceratomyxa acadiensis*, a new species of Myxosporidia from the eastern coast of Canada. *Proc Amer Acad Arts Sci*, **51**:549-578.
- Meglitsch, P., (1960). Some coelozoic myxosporidia from New Zealand fishes I.—General, and family Ceratomyxidae. Transactions of the Royal Society of New Zealand **88**: 265–356.
- Merella P., Cherchi S., Salati F., Garippa G., (2005). Parasitological survey of sharpsnout seabream *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777) reared in sea cages in Sardinia (western Mediterranean). *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **25**(4): 140-147.
- Mladineo I., (2003). Myxosporidian infections in Adriatic cage-reared fish. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **23**:13-123.
- Molnár K., (1993). Recent achievements in the chemotherapy of myxosporean infections of fish. *Act Vet Hung*, **41**:51-58.

- Moran J. D. W., Whitaker D. J., Kent M. L., (1999). A review of the myxosporean genus *Kudoa* Meglitsch, 1947, and its impact on the international aquaculture industry and commercial fisheries. *Aquaculture*, **172**:163-196.
- Noble E. R., (1966). Myxosporidia in deepwater fishes *J Parasitol*, **52**: 685-690.
- Padrós F., Palenzuela O., Hispano C., Tosas O., Zarza C., Crespo S., Alvarez - Pellitero P., (2001). *Myxidium leei* (Myxozoa) infections in aquarium - reared Mediterranean fish species. *Dis Aquat Org*, **47**:57-62
- Padros F., Tort L., Crespo S., (1996). Winter disease on the gilthead sea bream *Sparus aurata*: some evidences of a multifactorial etiology. In: Chatain B, Saroglia M, Sweetman J, Lavens P (eds) International Workshop on "Seabass and Seabream Culture: Problems and Prospects". Verona, Italy, pp. 305-307.
- Palenzuela O., Alvarez-Pellitero P., Sitja-Bobadilla A., (1999). Glomerular disease associated with *Polysporoplasma sparis* (Myxozoa) infections in cultured gilthead sea bream *Sparus aurata*. *Parasit Res*, **118**:245-126.
- Palenzuela O., Sitza-Bobadilla A., Alvarez-Pellitero P., (1997). *Ceratomyxa sparaurati* (Protozoa: Myxosporea) infections in cultured gilthead sea bream , *Sparus aurata* (Pisces: Teleostei), from the Spain: aspects of the host-parasite relationship. *Parasit Res*, **83**:539-548.
- Paperna I., (1982). *Kudoa* infection in the glomeruli, mesenteric and peritoneum of cultured *Sparus aurata* L. *J Fish Dis*, **5**:539-543.
- Paperna I., (1991). Diseases caused by parasites in the aquaculture of warm water fish. *Ann Rev Fish Dis*, **1**:155-194.
- Paperna I., (1998). Mariculture versus environment: risks and impacts. *Biologia Marina Mediterranea*, **5**: 381-389.
- Raabe Z., (1964). *Zarys Protozoologii* (An Outline of Protozoology), PWN, Warszawa.

- Redondo J. M., Palenzuela O., Riaza A., Macías Á., Álvarez-Pellitero P., (2002). Experimental transmission of *Enteromyxum scophthalmi* (Myxozoa), an enteric parasite of Turbot *Scophthalmus maximus*. *J Parasitol*, **88**(3): 482-488.
- Rigos G., Grigorakis K., Christophilogiannis M., Nengas I., Alexis M., (1997). *Ceratomyxa* spp. (Myxosporea) infections in cultured common dentex from Greece. *Bull Eur Ass Fish Pathol*, **17**:174-176
- Rigos G., Christophilogiannis P., Yiagnisi M., Andriopoulou A., Koutsodimou M., Nengas M., Alexis M., (1999). Myxosporean infections in Greek mariculture. *Aquacult Intern*, **7**:361-364.
- Roberts R. J., (1989). *Fish pathology*. Bailliere, Tindall, London.
- Sakiti N., Jacquemin D., Marques A., (1994). Presence en Mediterranee occidentale d' une Myxosporidie histozoique pathogene parasite du tube digestif de la daurade en aquaculture. *Poster GPLF*, Nice.
- Sakiti N., Tarer V., Jacquemin D., Marques A., (1996). Présence en Méditerranée occidentale d' une Mixosporidie histozoique pathogène dans les élevages du daurade, *Sparus aurata*. *Ann Sci Nat Zool Paris*, **17**:123-127.
- Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1992α). *Sphaerospora* (Myxosporea: Bivalvulida) infection in cultured head sea bream, *Sparus aurata* L.: a preliminary report. *J Fish Dis*, **15**:339-343.
- Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1992β). Light and electron microscopic description of *Sphaerospora dicentrarchi* n. sp. (Myxosporea: Sphaerospora) from wild and cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *J Protozool*, **39**:273-281.
- Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1993α). Pathology of Myxosporea in marine fish culture. *Dis Aquat Org*, **17**:229-238.
- Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1993β). Light and electron microscopical description of *Ceratomyxa labralis* n. sp. and a redescription of *C. diplodae*

- (Myxosporae:Bivalvulida) from wild and cultured Mediterranean sea bass *Dicentrarchus labrax* (L.) (Teleostei: Serranidae). *Sys Parasitol*, **26**: 215-223.
- Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1993β). Population dynamics of *Sphaerospora dicentrarchi* Sitja-Bobadilla et Alvarez-Pellitero, 1992 and *S. testicularis* Sitja-Bobadilla et Alvarez-Pellitero, 1990 (Myxosporae: Bivalvulida) infections in wild and cultured Mediterranean sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Parasitol Res*, **106**:39-45.
 - Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1993γ). Pathogenic effects of *Sphaerospora dicentrarchi* Sitja-Bobadilla et Alvarez-Pellitero, 1992 and *S. testicularis* Sitja-Bobadilla et Alvarez-Pellitero, 1990 (Myxosporae: Bivalvulida) parasitic in the Mediterranean sea bass *Dicentrarchus labrax* L. (Teleostei: Serranidae) and the cell-mediated immune reaction: a light and electron microscopy study. *Parasitol Res*, **106**:39-45.
 - Sitja-Bobadilla A., Álvarez-Pellitero P., (1995). Light and electron microscopic description of *Polysporoplasma* ng (Myxosporae), *Polysporoplasma sparis* ns. and *Polysporoplasma mugilis* nsp. from *Liza aurata* L. *Eur J Parasitol*, **31**(1):77-89.
 - Stehr C., Whitaker D. J., (1986). Host – parasite interaction of the myxosporaeas *Kydoa paniformis* Kabata and Whitaker, 1981 and *Kudoa thyrsites* (Gilchrist, 1924) in the muscle of Pacific whiting, *Merluccius productus* (Ayres): an ultrastructural study. *J. Fish Dis*, **9**: 505-517.
 - Tarer V., Sakiti N., Le Breton A., Marques A., (1996). Myxidium leei, a pathogen myxosporidian for sparids in Mediterranean aquaculture. *Ichth Acta*, **9**: 127-139.
 - Uspenskaya A. V., (1982). New data on the life cycle and biology of Myxosporidia. *Archiv für Protistenkunde* **126**: 309-338.
 - Uspenskaya A. V., (1984). *Cytology of Myxosporidia* (in Russian). Nauka Publishing House, Leningrad, 122p.

- Weidner E., Overstreet R. M., (1979). Sporogenesis of a myxosporidian with motile spores. *Cell Tissue Res*, **201**:331-342.
- Whitaker D. J., Kent M. L., (1991). Myxosporean *Kudoa thyrsites*: A Cause of Soft Flesh in Farm-Reared Atlantic Salmon. *J Aquat Anim Health*, **3**:291-294.
- Whitaker D. J., Kent M. L., Sakanari J. A., (1996). *Kudoa miniauriculata* n. sp. (Myxozoa, Myxosporae) from the musculature of Bocaccio (*Sebastes paucispinis*) from California. *J Parasitol*, **82**(2):312-315.
- Wolf K., Markiw M. E., (1984). Biology contravenes taxonomy in the Myxozoa: new discoveries show alternation of invertebrate and vertebrate hosts. *Science*, **255**: 1149-1452.
- Yamaguti S., (1963). *Systema Helminthum* Vol. I-II. Interscience Publishers, New York.
- Yokoyama H., (1993). *Studies on the life cycle of some myxosporeans*. Ph.D. Thesis, The University of Tokyo, Tokyo.
- Yurakhno V. M., Ovcharenko M. O., Holzer A. S., Sarabeev V. L., Balbuena J. A., (2007). *Kudoa unincapsula* n. sp. (Myxosporae: Kudoidae) a parasite of the Mediterranean mullets *Lisa ramada* and *L. aurata* (Teleostei: Mugilidae). *Parasitol Res*, **101**(6): 1671.
- Zar J. H., (1996). *Biostatistical Analysis*, 3rd Edn. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
winter_spring * p.sparis_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_spring * e.leei_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_spring * ceratomyxa_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_spring * p.sparis_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_spring * e.leei_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_spring * ceratomyxa_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

winter_spring * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
winter_spring	winter	59	1	60
	spring	54	6	60
Total		113	7	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,793 ^b	1	,051	,114	,057
Continuity Correction ^a	2,427	1	,119		
Likelihood Ratio	4,184	1	,041		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3,761	1	,052		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,50.

winter_spring * e.leei_sparus

Crosstab

Count		e.leei_sparus		Total
		not infected	infected	
winter_spring	winter	60	0	60
	spring	54	6	60
Total		114	6	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,316 ^b	1	,012	,027	,014
Continuity Correction ^a	4,386	1	,036		
Likelihood Ratio	8,634	1	,003		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	6,263	1	,012		
N of Valid Cases		120			

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,00.

winter_spring * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count		ceratomyxa_sparus	Total
		not infected	
winter_spring	winter	60	60
	spring	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	120

a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

winter_spring * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count		p.sparis_puntazzo	
		not infected	Total
winter_spring	winter	60	60
	spring	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	120

a. No statistics are computed because
p.sparis_puntazzo is a constant.

winter_spring * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count		e.leei_puntazzo	
		not infected	Total
winter_spring	winter	60	60
	spring	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	120

a. No statistics are computed because
e.leei_puntazzo is a constant.

winter_spring * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_spring	winter	55	5	60
	spring	50	10	60
Total		105	15	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,905 ^b	1	,168	,269	,135
Continuity Correction ^a	1,219	1	,270		
Likelihood Ratio	1,937	1	,164		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	1,889	1	,169		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,50.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
winter_summer * p. sparis_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_summer * e. leei_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_summer * ceratomyxa_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_summer * p. sparis_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_summer * e. leei_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_summer * ceratomyxa_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

winter_summer * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	59	1	60
summer	summer	42	18	60
Total		101	19	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	18,072 ^b	1	,000		
Continuity Correction ^a	16,008	1	,000		
Likelihood Ratio	21,379	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	17,921	1	,000		
N of Valid Cases	120				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9,50.

winter_summer * e.leei_sparus

Crosstab

Count		e.leei_sparus		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	60	0	60
summer	summer	57	3	60
Total		117	3	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,077 ^b	1	,079	,244	,122
Continuity Correction ^a	1,368	1	,242		
Likelihood Ratio	4,236	1	,040		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3,051	1	,081		
N of Valid Cases	120				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,50.

winter_summer * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count		ceratomyxa_sparus	
		not infected	Total
winter_	winter	60	60
summer	summer	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	^a
N of Valid Cases	120

- a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

winter_summer * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count		p.sparis_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	60	0	60
summer	summer	55	5	60
Total		115	5	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,217 ^b	1	,022	,057	,029
Continuity Correction ^a	3,339	1	,068		
Likelihood Ratio	7,149	1	,008		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	5,174	1	,023		
N of Valid Cases		120			

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,50.

winter_summer * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count		e.leei_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	60	0	60
summer	summer	31	29	60
Total		91	29	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	38,242 ^b	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^a	35,650	1	,000		
Likelihood Ratio	49,607	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	37,923	1	,000		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,50.

winter_summer * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count

		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	55	5	60
summer	summer	55	5	60
Total		110	10	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,000 ^b	1	1,000	1,000	,628
Continuity Correction ^a	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,000	1	1,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,000	1	1,000		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,00.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
winter_autumn * p.sparis_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_autumn * e.leei_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_autumn * ceratomyxa_sparus	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_autumn * p.sparis_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_autumn * e.leei_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%
winter_autumn * ceratomyxa_puntazzo	120	100,0%	0	,0%	120	100,0%

winter_autumn * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
winter_winter		59	1	60
autumn_autumn		55	5	60
Total		114	6	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,807 ^b	1	,094	,207	,103
Continuity Correction ^a	1,579	1	,209		
Likelihood Ratio	3,051	1	,081		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	2,784	1	,095		
N of Valid Cases	120				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,00.

winter_autumn * e.leei_sparus

Crosstab

Count

		e.leei_sparus	Total
		not infected	
winter_	winter	60	60
autumn	autumn	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	120

a. No statistics are computed because e.leei_sparus is a constant.

winter_autumn * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count

		ceratomyxa_sparus	Total
		not infected	
winter_	winter	60	60
autumn	autumn	60	60
Total		120	120

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	120

a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

winter_autumn * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count

		p.sparis_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	60	0	60
autumn	autumn	58	2	60
Total		118	2	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,034 ^b	1	,154	,496	,248
Continuity Correction ^a	,508	1	,476		
Likelihood Ratio	2,806	1	,094		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	2,017	1	,156		
N of Valid Cases	120				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,00.

winter_autumn * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count

		e.leei_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	60	0	60
autumn	autumn	54	6	60
Total		114	6	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,316 ^b	1	,012	,027	,014
Continuity Correction ^a	4,386	1	,036		
Likelihood Ratio	8,634	1	,003		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	6,263	1	,012		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,00.

winter_autumn * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count

		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
winter_	winter	55	5	60
autumn	autumn	57	3	60
Total		112	8	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,536 ^b	1	,464	,717	,359
Continuity Correction ^a	,134	1	,714		
Likelihood Ratio	,541	1	,462		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,531	1	,466		
N of Valid Cases	120				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,00.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
spring_summer * p.sparis_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_summer * e.leei_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_summer * ceratomyxa_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_summer * p.sparis_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_summer * e.leei_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_summer * ceratomyxa_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%

spring_summer * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
spring_summer	spring summer	57	6	63
		42	18	60
Total		99	24	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,204 ^b	1	,004	,006	,004
Continuity Correction ^a	6,952	1	,008		
Likelihood Ratio	8,487	1	,004		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	8,138	1	,004		
N of Valid Cases	123				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,71.

spring_summer * e.leei_sparus

Crosstab

Count		e.leei_sparus		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	57	6	63
summer	summer	57	3	60
Total		114	9	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,927 ^b	1	,336	,492	,271
Continuity Correction ^a	,380	1	,537		
Likelihood Ratio	,946	1	,331		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,920	1	,338		
N of Valid Cases	123				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,39.

spring_summer * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count		ceratomyxa_sparus	Total
		not infected	
spring_	spring	63	63
summer	summer	60	60
Total		123	123

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. ^a
N of Valid Cases	123

- a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

spring_summer * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count		p.sparis_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	63	0	63
summer	summer	55	5	60
Total		118	5	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,472 ^b	1	,019	,025	,025
Continuity Correction ^a	3,544	1	,060		
Likelihood Ratio	7,401	1	,007		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	5,428	1	,020		
N of Valid Cases		123			

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,44.

spring_summer * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count		e.leei_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	63	0	63
summer	summer	31	29	60
Total		94	29	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	39,844 ^b	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^a	37,207	1	,000		
Likelihood Ratio	51,244	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	39,520	1	,000		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,15.

spring_summer * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count

		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	53	10	63
summer	summer	55	5	60
Total		108	15	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,632 ^b	1	,201	,273	,158
Continuity Correction ^a	1,003	1	,317		
Likelihood Ratio	1,663	1	,197		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	1,618	1	,203		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,32.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
spring_autumn * p.sparis_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_autumn * e.leei_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_autumn * ceratomyxa_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_autumn * p.sparis_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_autumn * e.leei_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
spring_autumn * ceratomyxa_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%

spring_autumn * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
spring_autumn	spring_autumn	57	6	63
		55	5	60
Total		112	11	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,053 ^b	1	,817	1,000	,534
Continuity Correction ^a	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,054	1	,817		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,053	1	,818		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,37.

spring_autumn * e.leei_sparus

Crosstab

Count		e.leei_sparus		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	57	6	63
autumn	autumn	60	0	60
Total		117	6	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,007 ^b	1	,014	,028	,016
Continuity Correction ^a	4,130	1	,042		
Likelihood Ratio	8,322	1	,004		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	5,958	1	,015		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,93.

spring_autumn * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count		ceratomyxa_sparus	Total
		not infected	
spring_	spring	63	63
autumn	autumn	60	60
Total		123	123

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	^a
N of Valid Cases	123

a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

spring_autumn * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count		p.sparis_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	63	0	63
autumn	autumn	58	2	60
Total		121	2	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,135 ^b	1	,144	,236	,236
Continuity Correction ^a	,559	1	,455		
Likelihood Ratio	2,906	1	,088		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	2,117	1	,146		
N of Valid Cases	123				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,98.

spring_autumn * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count		e.leei_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	63	0	63
autumn	autumn	54	6	60
Total		117	6	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,623 ^b	1	,010		
Continuity Correction ^a	4,643	1	,031		
Likelihood Ratio	8,938	1	,003		
Fisher's Exact Test				,012	,012
Linear-by-Linear Association	6,569	1	,010		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,93.

spring_autumn * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count

		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
spring_	spring	53	10	63
autumn	autumn	57	3	60
Total		110	13	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,844 ^b	1	,050		
Continuity Correction ^a	2,780	1	,095		
Likelihood Ratio	4,049	1	,044		
Fisher's Exact Test				,076	,046
Linear-by-Linear Association	3,813	1	,051		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,34.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
summer_autumn * p.sparis_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
summer_autumn * e.leei_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
summer_autumn * ceratomyxa_sparus	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
summer_autumn * p.sparis_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
summer_autumn * e.leei_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%
summer_autumn * ceratomyxa_puntazzo	123	100,0%	0	,0%	123	100,0%

summer_autumn * p.sparis_sparus

Crosstab

Count		p.sparis_sparus		Total
		not infected	infected	
summer_autumn	summer	42	18	60
	autumn	55	8	63
Total		97	26	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,519 ^b	1	,019	,026	,016
Continuity Correction ^a	4,529	1	,033		
Likelihood Ratio	5,621	1	,018		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	5,474	1	,019		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,68.

summer_autumn * e.leei_sparus

Crosstab

Count		e.leei_sparus		Total
		not infected	infected	
summer_autumn	summer	57	3	60
	autumn	63	0	63
Total		120	3	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3,229 ^b	1	,072	,113	,113
Continuity Correction ^a	1,469	1	,225		
Likelihood Ratio	4,386	1	,036		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3,203	1	,074		
N of Valid Cases	123				

- a. Computed only for a 2x2 table
- b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,46.

summer_autumn * ceratomyxa_sparus

Crosstab

Count		ceratomyxa_sparus	Total
		not infected	
summer_autumn	summer	60	60
	autumn	63	63
Total		123	123

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	^a
N of Valid Cases	123

- a. No statistics are computed because ceratomyxa_sparus is a constant.

summer_autumn * p.sparis_puntazzo

Crosstab

Count		p.sparis_puntazzo		Total
		not infected	infected	
summer_autumn	summer	55	5	60
	autumn	59	4	63
Total		114	9	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,178 ^b	1	,673	,740	,469
Continuity Correction ^a	,006	1	,939		
Likelihood Ratio	,179	1	,673		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,177	1	,674		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,39.

summer_autumn * e.leei_puntazzo

Crosstab

Count		e.leei_puntazzo		Total
		not infected	infected	
summer_autumn	summer	31	29	60
	autumn	54	9	63
Total		85	38	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	16,687 ^b	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^a	15,130	1	,000		
Likelihood Ratio	17,304	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	16,551	1	,000		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,54.

summer_autumn * ceratomyxa_puntazzo

Crosstab

Count

		ceratomyxa_puntazzo		Total
		not infected	infected	
summer_autumn	summer	55	5	60
	autumn	57	6	63
Total		112	11	123

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,053 ^b	1	,817	1,000	,534
Continuity Correction ^a	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,054	1	,817		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,053	1	,818		
N of Valid Cases	123				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,37.

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. leei (ΝΩΠΑ)	ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. leei (ΝΩΠΑ)	ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 E. leei (ΝΩΠΑ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 E. leei (ΝΩΠΑ)
Μέσος	10,05	Μέσος	Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,05	Τυπικό σφάλμα	Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	10	Διάμεσος	Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	10	Επικρατούσα τιμή	Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,353553391	Μέση απόκλιση τετραγώνου	Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	0,125	Διακύμανση	Διακύμανση
Κύρτωση	50	Κύρτωση	Κύρτωση
Ασυμμετρία	7,071067812	Ασυμμετρία	Ασυμμετρία
Εύρος	2,5	Εύρος	Εύρος
Ελάχιστο	10	Ελάχιστο	Ελάχιστο
Μέγιστο	12,5	Μέγιστο	Μέγιστο
Άθροισμα	502,5	Άθροισμα	Άθροισμα
Πλήθος	50	Πλήθος	Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,100478701	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 E. leei (ΝΩΠΑ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 E. leei (ΝΩΠΑ)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ
Μέσος	3,75	Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,178571429	Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	3,75	Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,262690681	Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	1,594387755	Διακύμανση
Κύρτωση	-2,085106383	Κύρτωση
Ασυμμετρία	1,4161E-17	Ασυμμετρία
Εύρος	2,5	Εύρος
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο
Μέγιστο	5	Μέγιστο
Άθροισμα	187,5	Άθροισμα
Πλήθος	50	Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,358852503	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΠΚ=Πολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)
Μέσος	9,85 Μέσος	20 Μέσος	3,6 Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,084816729 Τυπικό σφάλμα	0,410325903 Τυπικό σφάλμα	0,177281052 Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	10 Διάμεσος	20 Διάμεσος	2,5 Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	10 Επικρατούσα τιμή	17,5 Επικρατούσα τιμή	2,5 Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,599744844 Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,901442287 Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,253566341 Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	0,359693878 Διακύμανση	8,418367347 Διακύμανση	1,571428571 Διακύμανση
Κύρτωση	13,12433982 Κύρτωση	1,613372604 Κύρτωση	-2,020369923 Κύρτωση
Ασυμμετρία	-3,821069394 Ασυμμετρία	1,305515813 Ασυμμετρία	0,249288761 Ασυμμετρία
Εύρος	2,5 Εύρος	12,5 Εύρος	2,5 Εύρος
Ελάχιστο	7,5 Ελάχιστο	17,5 Ελάχιστο	2,5 Ελάχιστο
Μέγιστο	10 Μέγιστο	30 Μέγιστο	5 Μέγιστο
Άθροισμα	492,5 Άθροισμα	1000 Άθροισμα	180 Άθροισμα
Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,170445495 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,824580274 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,356259396 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 E. Ieei (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ
Μέσος	3,55 Μέσος	7,5 Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,176270895 Τυπικό σφάλμα	0,214285714 Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	2,5 Διάμεσος	7,5 Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	2,5 Επικρατούσα τιμή	7,5 Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,246423455 Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,515228817 Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	1,553571429 Διακύμανση	2,295918367 Διακύμανση
Κύρτωση	-1,968696503 Κύρτωση	-0,115839243 Κύρτωση
Ασυμμετρία	0,334289815 Ασυμμετρία	-3,77627E-17 Ασυμμετρία
Εύρος	2,5 Εύρος	5 Εύρος
Ελάχιστο	2,5 Ελάχιστο	5 Ελάχιστο
Μέγιστο	5 Μέγιστο	10 Μέγιστο
Άθροισμα	177,5 Άθροισμα	375 Άθροισμα
Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,354229412 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,430623004 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΠΚ= Πολική κάμα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	
Μέσος	8,5	Μέσος	18,45	Μέσος	2,8	Μέσος	8,1
Τυπικό σφάλμα	0,24743583	Τυπικό σφάλμα	0,302118371	Τυπικό σφάλμα	0,116057691	Τυπικό σφάλμα	0,152529689
Διάμεσος	10	Διάμεσος	17,5	Διάμεσος	2,5	Διάμεσος	7,5
Επικρατούσα τιμή	10	Επικρατούσα τιμή	17,5	Επικρατούσα τιμή	2,5	Επικρατούσα τιμή	7,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,749635531	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,13629949	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,820651807	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,078547776
Διακύμανση	3,06122449	Διακύμανση	4,56377551	Διακύμανση	0,673469388	Διακύμανση	1,163285306
Κύρτωση	-0,608156028	Κύρτωση	-0,357903996	Κύρτωση	3,973746776	Κύρτωση	-0,44297079
Ασυμμετρία	-0,744202613	Ασυμμετρία	0,390682259	Ασυμμετρία	2,411700859	Ασυμμετρία	1,255546297
Εύρος	5	Εύρος	7,5	Εύρος	2,5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	5	Ελάχιστο	15	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	7,5
Μέγιστο	10	Μέγιστο	22,5	Μέγιστο	5	Μέγιστο	10
Άθροισμα	425	Άθροισμα	922,5	Άθροισμα	140	Άθροισμα	405
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,497240614	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,607129229	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,233226521	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,306519701

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 E. Ιεεί (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	2,8	Μέσος	8,05	Μέσος	2,85
Τυπικό σφάλμα	0,116057691	Τυπικό σφάλμα	0,297008898	Τυπικό σφάλμα	0,214404729
Διάμεσος	2,5	Διάμεσος	7,5	Διάμεσος	2,5
Επικρατούσα τιμή	2,5	Επικρατούσα τιμή	10	Επικρατούσα τιμή	2,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,820651807	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,100170061	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,516070377
Διακύμανση	0,673469388	Διακύμανση	4,410714286	Διακύμανση	2,298469388
Κύρτωση	3,973746776	Κύρτωση	-1,446019649	Κύρτωση	-0,24943292
Ασυμμετρία	2,411700859	Ασυμμετρία	-0,443036088	Ασυμμετρία	-0,067259433
Εύρος	2,5	Εύρος	5	Εύρος	5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	5	Μέγιστο	10	Μέγιστο	5
Άθροισμα	140	Άθροισμα	402,5	Άθροισμα	142,5
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,233226521	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,596861365	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,430862173

ΠΚ=Πολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ieei (GIEMSA)	ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ E. Ieei (GIEMSA)	ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 E. Ieei (GIEMSA)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 E. Ieei (GIEMSA)
Μέσος	8 Μέσος	17,1 Μέσος	3,05 Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,257539377 Τυπικό σφάλμα	0,322300405 Τυπικό σφάλμα	0,147945108 Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	7,5 Διάμεσος	17,5 Διάμεσος	2,5 Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	7,5 Επικρατούσα τιμή	17,5 Επικρατούσα τιμή	2,5 Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,821078398 Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,279008019 Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,046129894 Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	3,3163326531 Διακύμανση	5,193877551 Διακύμανση	1,094387755 Διακύμανση
Κύρτωση	0,156537203 Κύρτωση	-0,129360421 Κύρτωση	-0,060754848 Κύρτωση
Ασυμμετρία	0,330003112 Ασυμμετρία	-0,175374875 Ασυμμετρία	1,394027015 Ασυμμετρία
Εύρος	7,5 Εύρος	10 Εύρος	2,5 Εύρος
Ελάχιστο	5 Ελάχιστο	12,5 Ελάχιστο	2,5 Ελάχιστο
Μέγιστο	12,5 Μέγιστο	22,5 Μέγιστο	5 Μέγιστο
Αθροισμα	400 Αθροισμα	855 Αθροισμα	152,5 Αθροισμα
Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,51754444 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,64768652 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,297306846 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 E. Ieei (GIEMSA)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 E. Ieei (GIEMSA)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ
Μέσος	2,825 Μέσος	7,85 Μέσος
Τυπικό σφάλμα	0,127825215 Τυπικό σφάλμα	0,214404729 Τυπικό σφάλμα
Διάμεσος	2,5 Διάμεσος	7,5 Διάμεσος
Επικρατούσα τιμή	2,5 Επικρατούσα τιμή	7,5 Επικρατούσα τιμή
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,903860767 Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,516070377 Μέση απόκλιση τετραγώνου
Διακύμανση	0,816964286 Διακύμανση	2,298469388 Διακύμανση
Κύρτωση	2,450248827 Κύρτωση	-0,24943292 Κύρτωση
Ασυμμετρία	1,919513205 Ασυμμετρία	-0,067259433 Ασυμμετρία
Εύρος	3,75 Εύρος	5 Εύρος
Ελάχιστο	1,25 Ελάχιστο	5 Ελάχιστο
Μέγιστο	5 Μέγιστο	10 Μέγιστο
Αθροισμα	141,25 Αθροισμα	392,5 Αθροισμα
Πλήθος	50 Πλήθος	50 Πλήθος
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,256874232 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,430862173 Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)

ΠΚ=Πολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΝΩΠΑ)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΝΩΠΑ)	
Μέσος	16,95	Μέσος	17,9	Μέσος	5,85	Μέσος	5,5
Τυπικό σφάλμα	0,352034901	Τυπικό σφάλμα	0,314285714	Τυπικό σφάλμα	0,189181704	Τυπικό σφάλμα	0,188982237
Διάμεσος	17,5	Διάμεσος	17,5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	5
Επικρατούσα τιμή	17,5	Επικρατούσα τιμή	20	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,489262656	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,222335598	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,196295302	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,33630621
Διακύμανση	6,196428571	Διακύμανση	4,93877551	Διακύμανση	1,431122449	Διακύμανση	1,785714286
Κύρτωση	2,982613514	Κύρτωση	0,074587374	Κύρτωση	-1,579626048	Κύρτωση	0,085106383
Ασυμμετρία	-1,214665244	Ασυμμετρία	-0,871307561	Ασυμμετρία	0,696595006	Ασυμμετρία	0,167038276
Εύρος	12,5	Εύρος	7,5	Εύρος	2,5	Εύρος	5
Ελάχιστο	7,5	Ελάχιστο	12,5	Ελάχιστο	5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	20	Μέγιστο	20	Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	7,5
Άθροισμα	847,5	Άθροισμα	895	Άθροισμα	292,5	Άθροισμα	275
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,70744019	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,631580406	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,339983157	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,379773792

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΝΩΠΑ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	5,05	Μέσος	5,05	Μέσος	1,05
Τυπικό σφάλμα	0,167362493	Τυπικό σφάλμα	0,151354429	Τυπικό σφάλμα	0,18
Διάμεσος	5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	0,00
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	0,00
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,183431538	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,070237433	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,25
Διακύμανση	1,400510204	Διακύμανση	1,145408163	Διακύμανση	1,55
Κύρτωση	1,835963285	Κύρτωση	2,948456119	Κύρτωση	-1,97
Ασυμμετρία	0,068300343	Ασυμμετρία	0,124860415	Ασυμμετρία	0,33
Εύρος	5	Εύρος	5	Εύρος	2,50
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0,00
Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	2,50
Άθροισμα	252,5	Άθροισμα	252,5	Άθροισμα	52,50
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50,00
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,336327318	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,304157929	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,35

ΠΚ=Πολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	
Μέσος	15,95	Μέσος	17	Μέσος	5,85	Μέσος	5,5
Τυπικό σφάλμα	0,377221312	Τυπικό σφάλμα	0,36421568	Τυπικό σφάλμα	0,169181704	Τυπικό σφάλμα	0,188982237
Διάμεσος	15	Διάμεσος	17,5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	5
Επικρατούσα τιμή	15	Επικρατούσα τιμή	17,5	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,667357479	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,575393768	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,196295302	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,33630621
Διακύμανση	7,114795918	Διακύμανση	6,632853061	Διακύμανση	1,431122449	Διακύμανση	1,785714286
Κύρτωση	1,321034032	Κύρτωση	-0,31866502	Κύρτωση	-1,579626048	Κύρτωση	0,085106363
Ασυμμετρία	-0,828459416	Ασυμμετρία	-0,513364364	Ασυμμετρία	0,696595006	Ασυμμετρία	0,167038276
Εύρος	12,5	Εύρος	10	Εύρος	2,5	Εύρος	5
Ελάχιστο	7,5	Ελάχιστο	10	Ελάχιστο	5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	20	Μέγιστο	20	Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	7,5
Άθροισμα	797,5	Άθροισμα	850	Άθροισμα	292,5	Άθροισμα	275
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,758054148	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,731918367	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,339983157	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,379773792

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	5	Μέσος	4,9	Μέσος	0,95
Τυπικό σφάλμα	0,142857143	Τυπικό σφάλμα	0,122890361	Τυπικό σφάλμα	0,173352301
Διάμεσος	5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,010152545	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,868966076	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,225785879
Διακύμανση	1,020408163	Διακύμανση	0,755102041	Διακύμανση	1,50255102
Κύρτωση	3,730385638	Κύρτωση	5,873999988	Κύρτωση	-1,814290359
Ασυμμετρία	-7,55254E-17	Ασυμμετρία	-0,651208826	Ασυμμετρία	0,509876978
Εύρος	5	Εύρος	5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	250	Άθροισμα	245	Άθροισμα	47,5
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,287082003	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,246957276	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,348364281

ΠΚ=Γολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)
Μέσος	14,45	Μέσος	15,4
Τυπικό σφάλμα	0,352034901	Τυπικό σφάλμα	0,314285714
Διάμεσος	15	Διάμεσος	15
Επικρατούσα τιμή	15	Επικρατούσα τιμή	17,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,489262656	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,222335598
Διακύμανση	6,196428571	Διακύμανση	4,93877551
Κύρτωση	2,982613514	Κύρτωση	0,074587374
Ασυμμετρία	-1,214665244	Ασυμμετρία	-0,871307561
Εύρος	12,5	Εύρος	7,5
Ελάχιστο	5	Ελάχιστο	10
Μέγιστο	17,5	Μέγιστο	17,5
Άθροισμα	722,5	Άθροισμα	770
Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,70744019	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,631580406

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 P. sparís (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	4,8	Μέσος	4,75	Μέσος	0,8
Τυπικό σφάλμα	0,120373568	Τυπικό σφάλμα	0,128769688	Τυπικό σφάλμα	0,166598626
Διάμεσος	5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,851169663	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,910539199	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,178030179
Διακύμανση	0,724489796	Διακύμανση	0,829081633	Διακύμανση	1,387755102
Κύρτωση	5,295104083	Κύρτωση	3,892609845	Κύρτωση	-1,425395691
Ασυμμετρία	-1,406515234	Ασυμμετρία	-1,320012448	Ασυμμετρία	0,79582002
Εύρος	5	Εύρος	5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	240	Άθροισμα	237,5	Άθροισμα	40
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,241899595	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,25877222	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,334792269

ΠΚ= Πολική κάψα

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1	
P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)	
Μέσος	13,7	Μέσος	14,75	Μέσος	4,8	Μέσος	4,8
Τυπικό σφάλμα	0,321349197	Τυπικό σφάλμα	0,379648065	Τυπικό σφάλμα	0,096890428	Τυπικό σφάλμα	0,096890428
Διάμεσος	12,5	Διάμεσος	15	Διάμεσος	5	Διάμεσος	5
Επικρατούσα τιμή	12,5	Επικρατούσα τιμή	15	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,27228196	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,68451721	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,685118789	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,685118789
Διακύμανση	5,163285306	Διακύμανση	7,206632653	Διακύμανση	0,469387755	Διακύμανση	0,469387755
Κύρτωση	-0,702364713	Κύρτωση	-0,513887523	Κύρτωση	8,534487743	Κύρτωση	8,534487743
Ασυμμετρία	0,231567112	Ασυμμετρία	0,206032333	Ασυμμετρία	-3,192876965	Ασυμμετρία	-3,192876965
Εύρος	7,5	Εύρος	10	Εύρος	2,5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	10	Ελάχιστο	10	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	17,5	Μέγιστο	20	Μέγιστο	5	Μέγιστο	5
Άθροισμα	685	Άθροισμα	737,5	Άθροισμα	240	Άθροισμα	240
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,645774996	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,762930887	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,194708487	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,194708487

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		P. sparís (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	4,8	Μέσος	4,8	Μέσος	0,75
Τυπικό σφάλμα	0,096890428	Τυπικό σφάλμα	0,096890428	Τυπικό σφάλμα	0,163663418
Διάμεσος	5	Διάμεσος	5	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,685118789	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,685118789	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,157275125
Διακύμανση	0,469387755	Διακύμανση	0,469387755	Διακύμανση	1,339285714
Κύρτωση	8,534487743	Κύρτωση	8,534487743	Κύρτωση	-1,241134752
Ασυμμετρία	-3,192876965	Ασυμμετρία	-3,192876965	Ασυμμετρία	0,900102875
Εύρος	2,5	Εύρος	2,5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	5	Μέγιστο	5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	240	Άθροισμα	240	Άθροισμα	37,5
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,194708487	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,194708487	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,328893752

ΠΚ=Πολική κάψα

C. diplodae

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΝΩΠΑ)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΝΩΠΑ)	
Μέσος	7,925	Μέσος	19,9	Μέσος	3,7	Μέσος	3,75
Τυπικό σφάλμα	0,191696241	Τυπικό σφάλμα	0,462689564	Τυπικό σφάλμα	0,03499271	Τυπικό σφάλμα	0,03571429
Διάμεσος	7	Διάμεσος	20	Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	3,75
Επικρατούσα τιμή	7	Επικρατούσα τιμή	22,5	Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	3,75
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,355497122	Μέση απόκλιση τετραγώνου	3,271709283	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,24743583	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,25253814
Διακύμανση	1,837372449	Διακύμανση	10,70408163	Διακύμανση	0,06122449	Διακύμανση	0,06377551
Κύρτωση	-0,285861284	Κύρτωση	-0,77304979	Κύρτωση	22,3307292	Κύρτωση	24,5
Ασυμμετρία	0,847270521	Ασυμμετρία	-0,20796772	Ασυμμετρία	-4,8413226	Ασυμμετρία	0
Εύρος	6,25	Εύρος	12,5	Εύρος	1,25	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	5,75	Ελάχιστο	12,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	12	Μέγιστο	25	Μέγιστο	3,75	Μέγιστο	5
Άθροισμα	396,25	Άθροισμα	995	Άθροισμα	185	Άθροισμα	187,5
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,385227766	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,929808926	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,07032044	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,0717705

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΝΩΠΑ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΝΩΠΑ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	3,725	Μέσος	3,75	Μέσος	0,925
Τυπικό σφάλμα	0,025	Τυπικό σφάλμα	0,035714286	Τυπικό σφάλμα	0,16678992
Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,176776695	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,252538136	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,17938284
Διακύμανση	0,03125	Διακύμανση	0,06377551	Διακύμανση	1,39094388
Κύρτωση	50	Κύρτωση	24,5	Κύρτωση	-1,6832973
Ασυμμετρία	-7,071067812	Ασυμμετρία	0	Ασυμμετρία	0,55435762
Εύρος	1,25	Εύρος	2,5	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	3,75	Μέγιστο	5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	186,25	Άθροισμα	187,5	Άθροισμα	46,25
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,050239935	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,071770501	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,33517669

ΠΚ=Πολική κάμα

C. diplodae

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)	
Μέσος	6,875	Μέσος	18,65	Μέσος	3,625	Μέσος	3,625
Τυπικό σφάλμα	0,191696241	Τυπικό σφάλμα	0,462889564	Τυπικό σφάλμα	0,053571429	Τυπικό σφάλμα	0,053571429
Διάμεσος	5,75	Διάμεσος	18,75	Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	3,75
Επικρατούσα τιμή	5,75	Επικρατούσα τιμή	21,25	Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	3,75
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,355497122	Μέση απόκλιση τετραγώνου	3,271709283	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,378807204	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,378807204
Διακύμανση	1,837372449	Διακύμανση	10,70408163	Διακύμανση	0,143494898	Διακύμανση	0,143494898
Κύρτωση	-0,285861284	Κύρτωση	-0,773049789	Κύρτωση	5,791962175	Κύρτωση	5,791962175
Ασυμμετρία	0,847270521	Ασυμμετρία	-0,207967718	Ασυμμετρία	-2,749859705	Ασυμμετρία	-2,749859705
Εύρος	6,25	Εύρος	12,5	Εύρος	1,25	Εύρος	1,25
Ελάχιστο	4,5	Ελάχιστο	11,25	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	10,75	Μέγιστο	23,75	Μέγιστο	3,75	Μέγιστο	3,75
Άθροισμα	333,75	Άθροισμα	932,5	Άθροισμα	181,25	Άθροισμα	181,25
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,385227786	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,929808926	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,107655751	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,107655751

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 1 ΜΗΝΟΣ)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	3,65	Μέσος	3,6	Μέσος	0,825
Τυπικό σφάλμα	0,048445214	Τυπικό σφάλμα	0,058028846	Τυπικό σφάλμα	0,16
Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	3,75	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	3,75	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,342559395	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,410325903	Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,118319165
Διακύμανση	0,117346939	Διακύμανση	0,168367347	Διακύμανση	1,250637755
Κύρτωση	8,534487743	Κύρτωση	3,973746776	Κύρτωση	-1,353332656
Ασυμμετρία	-3,192876965	Ασυμμετρία	-2,411700859	Ασυμμετρία	0,741270997
Εύρος	1,25	Εύρος	1,25	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	3,75	Μέγιστο	3,75	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	182,5	Άθροισμα	180	Άθροισμα	41,25
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,097354244	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,116613261	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,317822597

ΠΚ=Πολική κάψα

C. diplodae

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)
Μέσος	5,925	17,95	2,45
Τυπικό σφάλμα	0,191696241	0,432659078	0,034992711
Διάμεσος	5	17,5	2,5
Επικρατούσα τιμή	5	15	2,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,355497122	3,059361678	0,24743583
Διακύμανση	1,837372449	9,359893878	0,06122449
Κύρτωση	-0,285861284	-0,73014599	22,33072917
Ασυμμετρία	0,847270521	0,406967235	-4,84132257
Εύρος	6,25	12,5	1,25
Ελάχιστο	3,75	12,5	1,25
Μέγιστο	10	25	2,5
Άθροισμα	296,25	897,5	122,5
Πλήθος	50	50	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,385227786	0,869460441	0,070320442

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 <i>C. diplodae</i> (ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΑ 6 ΜΗΝΩΝ)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ
Μέσος	2,475	2,5
Τυπικό σφάλμα	0,025	0,035714286
Διάμεσος	2,5	2,5
Επικρατούσα τιμή	2,5	2,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,176776695	0,252538136
Διακύμανση	0,03125	0,06377551
Κύρτωση	50	24,5
Ασυμμετρία	-7,071067812	0
Εύρος	1,25	2,5
Ελάχιστο	1,25	1,25
Μέγιστο	2,5	3,75
Άθροισμα	123,75	125
Πλήθος	50	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,05023935	0,071770501

ΠΚ=Πολική κάμα

C. diplodae

ΜΗΚΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΠΛΑΤΟΣ ΣΠΟΡΟΥ C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΜΗΚΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ1 C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)	
Μέσος	4,75	Μέσος	14,4	Μέσος	2,5	Μέσος	2,5
Τυπικό σφάλμα	0,163663418	Τυπικό σφάλμα	0,381725406	Τυπικό σφάλμα	0	Τυπικό σφάλμα	0
Διάμεσος	5	Διάμεσος	15	Διάμεσος	2,5	Διάμεσος	2,5
Επικρατούσα τιμή	5	Επικρατούσα τιμή	12,5	Επικρατούσα τιμή	2,5	Επικρατούσα τιμή	2,5
Μέση απόκλιση τετραγώνου	1,157275125	Μέση απόκλιση τετραγώνου	2,699206233	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0
Διακύμανση	1,339285714	Διακύμανση	7,285714286	Διακύμανση	0	Διακύμανση	0
Κύρτωση	1,65248227	Κύρτωση	0,312239257	Κύρτωση	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Κύρτωση	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ
Ασυμμετρία	-0,385758375	Ασυμμετρία	0,604979963	Ασυμμετρία	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Ασυμμετρία	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ
Εύρος	5	Εύρος	12,5	Εύρος	0	Εύρος	0
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	10	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5
Μέγιστο	7,5	Μέγιστο	22,5	Μέγιστο	2,5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	237,5	Άθροισμα	720	Άθροισμα	125	Άθροισμα	125
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,328893752	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,767105458	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0

ΜΗΚΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΠΛΑΤΟΣ ΠΚ2 C. diplodae (ΧΡΩΣΗ GIEMSA)		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΚ	
Μέσος	2,5	Μέσος	2,5	Μέσος	0,25
Τυπικό σφάλμα	0	Τυπικό σφάλμα	0	Τυπικό σφάλμα	0,0798596
Διάμεσος	2,5	Διάμεσος	2,5	Διάμεσος	0
Επικρατούσα τιμή	2,5	Επικρατούσα τιμή	2,5	Επικρατούσα τιμή	0
Μέση απόκλιση τετραγώνου	0	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0	Μέση απόκλιση τετραγώνου	0,5646924
Διακύμανση	0	Διακύμανση	0	Διακύμανση	0,3188776
Κύρτωση	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Κύρτωση	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Κύρτωση	4,4725532
Ασυμμετρία	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Ασυμμετρία	#ΔΙΑΙΡ/ΟΙ	Ασυμμετρία	2,2135944
Εύρος	0	Εύρος	0	Εύρος	2,5
Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	2,5	Ελάχιστο	0
Μέγιστο	2,5	Μέγιστο	2,5	Μέγιστο	2,5
Άθροισμα	125	Άθροισμα	125	Άθροισμα	12,5
Πλήθος	50	Πλήθος	50	Πλήθος	50
Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0	Βαθμός εμπιστοσύνης(95,0%)	0,1604837

ΠΚ=Πολική κάψα

Oneway E. leei

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
lenth	Between Groups	151,750	3	50,583	29,485	,000
	Within Groups	336,250	196	1,716		
	Total	488,000	199			
width	Between Groups	397,625	3	132,542	19,333	,000
	Within Groups	1343,750	196	6,856		
	Total	1741,375	199			
length_PK1	Between Groups	30,250	3	10,083	8,175	,000
	Within Groups	241,750	196	1,233		
	Total	272,000	199			
width_PK1	Between Groups	11,625	3	3,875	2,038	,110
	Within Groups	372,750	196	1,902		
	Total	384,375	199			
length_PK2	Between Groups	36,086	3	12,029	10,373	,000
	Within Groups	227,281	196	1,160		
	Total	263,367	199			
width_PK2	Between Groups	7,844	3	2,615	,987	,400
	Within Groups	519,375	196	2,650		
	Total	527,219	199			
distance_PK	Between Groups	77,500	3	25,833	11,202	,000
	Within Groups	452,000	196	2,306		
	Total	529,500	199			

Multiple Comparisons

Games-Howell

Dependent Variable	(I) batches	Leei	(J) batches	Leei	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
								Lower Bound	Upper Bound
lenth	1	2	3	4	.2000000	.0984575	.185	-.058381	.458381
					1.5500000*	.2524371	.000	.880420	2.219580
					2.0500000*	.2623481	.000	1.354001	2.745999
	2	1	3	4	-.2000000	.0984575	.185	-.458381	.058381
					1.3500000*	.2615690	.000	.658915	2.041085
					1.8500000*	.2711465	.000	1.133321	2.566679
	3	1	2	4	-1.5500000*	.2524371	.000	-2.219580	-.880420
					-1.3500000*	.2615690	.000	-2.041085	-.658915
					-.5000000	.3571429	.502	-.433478	1.433478
	4	1	2	3	-2.0500000*	.2623481	.000	-2.745999	-1.354001
					-1.8500000*	.2711465	.000	-2.566679	-1.133321
					-.5000000	.3571429	.502	-1.433478	.433478
width	1	2	3	4	.7500000	.5944042	.589	-.803632	2.303632
					2.3000000*	.5255706	.000	.923599	3.676401
					3.6500000*	.5374258	.000	2.243433	5.056567
	2	1	3	4	-.7500000	.5944042	.589	-2.303632	.803632
					1.5500000*	.5095516	.016	.216170	2.883830
					2.9000000*	.5217709	.000	1.534941	4.265059
	3	1	2	4	-2.3000000*	.5255706	.000	-3.676401	-.923599
					-1.5500000*	.5095516	.016	-2.883830	-.216170
					1.3500000*	.4417613	.015	.195301	2.504699
	4	1	2	3	-3.6500000*	.5374258	.000	-5.056567	-2.243433
					-2.9000000*	.5217709	.000	-4.265059	-1.534941
					-1.3500000*	.4417613	.015	-2.504699	-.195301
length_PK1	1	2	3	4	.1500000	.2516274	.933	-.507670	.807670
					.9500000*	.2129722	.000	.391772	1.508228
					.7000000*	.2318955	.017	.093540	1.306460
	2	1	3	4	-.1500000	.2516274	.933	-.807670	.507670
					.8000000*	.2118914	.002	.244651	1.355349
					.5500000	.2309033	.088	-.053838	1.153838
	3	1	2	4	-.9500000*	.2129722	.000	-1.508228	-.391772
					-.8000000*	.2118914	.002	-1.355349	-.244651
					-.2500000	.1880350	.547	-.741942	.241942
	4	1	2	3	-.7000000*	.2318955	.017	-1.306460	-.093540
					-.5500000	.2309033	.088	-1.153838	.053838
					.2500000	.1880350	.547	-.241942	.741942
width_PK1	1	2	3	4	.1500000	.3114318	.963	-.663989	.963989
					.3000000	.2702984	.684	-.408083	1.008083
					.6500000	.2858036	.112	-.097616	1.397616
	2	1	3	4	-.1500000	.3114318	.963	-.963989	.663989
					.1500000	.2654415	.942	-.545161	.845161
					.5000000	.2812146	.290	-.235477	1.235477
	3	1	2	4	-.3000000	.2702984	.684	-1.008083	.408083
					-.1500000	.2654415	.942	-.845161	.545161
					.3500000	.2348469	.447	-.264071	.964071
	4	1	2	3	-.6500000	.2858036	.112	-1.397616	.097616
					-.5000000	.2812146	.290	-1.235477	.235477
					-.3500000	.2348469	.447	-.964071	.264071
length_PK2	1	2	3	4	.2000000	.2509167	.856	-.455814	.855814
					.9500000*	.2129722	.000	.391772	1.508228
					.9250000*	.2196066	.000	.349989	1.500011
	2	1	3	4	-.2000000	.2509167	.856	-.855814	.455814
					.7500000*	.2110470	.003	.196901	1.303099
					.7250000*	.2177400	.007	.154949	1.295051
	3	1	2	4	-.9500000*	.2129722	.000	-1.508228	-.391772
					-.7500000*	.2110470	.003	-1.303099	-.196901
					-.0250000	.1726519	.999	-.476327	.426327
	4	1	2	3	-.9250000*	.2196066	.000	-1.500011	-.349989
					-.7250000*	.2177400	.007	-1.295051	-.154949
					.0250000	.1726519	.999	-.426327	.476327
width_PK2	1	2	3	4	.2500000	.2789375	.807	-.479459	.979459
					-.3000000	.3465574	.822	-1.209240	.609240
					-.1000000	.2790289	.984	-.829701	.629701
	2	1	3	4	-.2500000	.2789375	.807	-.979459	.479459
					-.5500000	.3662412	.441	-1.508880	.408880
					-.3500000	.3031299	.657	-1.142280	.442280
	3	1	2	4	.3000000	.3465574	.822	-.609240	1.209240
					.5500000	.3662412	.441	-.408880	1.508880
					.2000000	.3663109	.947	-.759057	1.159057
	4	1	2	3	.1000000	.2790289	.984	-.829701	.629701
					.3500000	.3031299	.657	-.442280	1.142280
					-.2000000	.3663109	.947	-1.159057	.759057
distance_PK	1	2	3	4	.2000000	.2666879	.876	-.497161	.897161
					-.6000000	.2790289	.145	-1.329701	.129701
					-1.4000000*	.3150964	.000	-2.225381	-.574619
	2	1	3	4	-.2000000	.2666879	.876	-.897161	.497161
					-.8000000*	.2918974	.036	-1.563004	-.036996
					-1.6000000*	.3265466	.000	-2.454514	-.745486
	3	1	2	4	.6000000	.2790289	.145	-.129701	1.329701
					.8000000*	.2918974	.036	-.036996	1.563004
					-.8000000	.3367007	.089	-1.680567	.080567
	4	1	2	3	1.4000000*	.3150964	.000	.574619	2.225381
					1.6000000*	.3265466	.000	.745486	2.454514
					.8000000	.3367007	.089	-.080567	1.680567

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Oneway P. sparis

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
lenth	Between Groups	321,094	3	107,031	17,353	,000
	Within Groups	1208,875	196	6,168		
	Total	1529,969	199			
width	Between Groups	312,844	3	104,281	17,588	,000
	Within Groups	1162,125	196	5,929		
	Total	1474,969	199			
length_PK1	Between Groups	50,250	3	16,750	17,486	,000
	Within Groups	187,750	196	,958		
	Total	238,000	199			
width_PK1	Between Groups	22,844	3	7,615	6,202	,000
	Within Groups	240,625	196	1,228		
	Total	263,469	199			
length_PK2	Between Groups	2,594	3	,865	,957	,414
	Within Groups	177,125	196	,904		
	Total	179,719	199			
width_PK2	Between Groups	2,625	3	,875	1,094	,353
	Within Groups	156,750	196	,800		
	Total	159,375	199			
distance_PK	Between Groups	2,844	3	,948	,656	,580
	Within Groups	283,375	196	1,446		
	Total	286,219	199			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Games-Howell		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Dependent Variable	(I) batches sparis (J) batches sparis				Lower Bound	Upper Bound
lenth	1	2	,1000000	,5159695	,219	-,348682 2,348682
		3	2,5000000*	,4978525	,000	1,198780 3,801220
		4	3,2500000*	,4766486	,000	2,004022 4,495978
	2	1	-1,0000000	,5159695	,219	-,348682 ,348682
		3	1,5000000*	,5159695	,023	,151318 2,848682
		4	2,2500000*	,4955413	,000	,954255 3,545745
	3	1	-2,5000000*	,4978525	,000	-3,801220 -1,198780
		2	-1,5000000*	,5159695	,023	-,284682 -,151318
		4	,7500000	,4766486	,398	-,495978 1,995978
	4	1	-3,2500000*	,4766486	,000	-4,495978 -2,004022
		2	-2,2500000*	,4955413	,000	-3,545745 -,954255
		3	-,7500000	,4766486	,398	-,995978 ,495978
width	1	2	,9000000	,4810702	,247	-,357822 2,157822
		3	2,5000000*	,4444671	,000	1,338312 3,661688
		4	3,1500000*	,4928571	,000	1,861060 4,438940
	2	1	-,9000000	,4810702	,247	-,2157822 ,357822
		3	1,6000000*	,4810702	,007	,342178 2,857822
		4	2,2500000*	,5261043	,000	,874899 3,625101
	3	1	-2,5000000*	,4444671	,000	-3,661688 -1,338312
		2	-1,6000000*	,4810702	,007	-,2857822 -,342178
		4	,6500000	,4928571	,553	-,638940 1,938940
	4	1	-3,1500000*	,4928571	,000	-4,438940 -1,861060
		2	-2,2500000*	,5261043	,000	-3,625101 -,874899
		3	-,6500000	,4928571	,553	-,938940 ,638940
length_PK1	1	2	,0000000	,2392591	1,000	-,625343 ,625343
		3	,9500000*	,1965259	,000	,434276 1,465724
		4	1,0500000*	,1949621	,000	,538171 1,561829
	2	1	-,0000000	,2392591	1,000	-,625343 ,625343
		3	,9500000*	,1965259	,000	,434276 1,465724
		4	1,0500000*	,1949621	,000	,538171 1,561829
	3	1	-,9500000*	,1965259	,000	-,465724 -,434276
		2	-,9500000*	,1965259	,000	-,465724 -,434276
		4	,1000000	,1392399	,890	-,263933 ,463933
	4	1	-1,0500000*	,1949621	,000	-,1561829 -,538171
		2	-1,0500000*	,1949621	,000	-,1561829 -,538171
		3	-,1000000	,1392399	,890	-,463933 ,263933
width_PK1	1	2	,0000000	,2672612	1,000	-,698531 ,698531
		3	,6500000*	,2304609	,030	,046412 1,253588
		4	,7000000*	,2123724	,008	,141645 1,258355
	2	1	-,0000000	,2672612	1,000	-,698531 ,698531
		3	,6500000*	,2304609	,030	,046412 1,253588
		4	,7000000*	,2123724	,008	,141645 1,258355
	3	1	-,6500000*	,2304609	,030	-,1253588 -,046412
		2	-,6500000*	,2304609	,030	-,1253588 -,046412
		4	,0500000	,1636634	,990	-,378424 ,478424
	4	1	-,7000000*	,2123724	,008	-,1258355 -,141645
		2	-,7000000*	,2123724	,008	-,1258355 -,141645
		3	-,0500000	,1636634	,990	-,478424 ,378424
length_PK2	1	2	,0500000	,2200417	,996	-,525361 ,625361
		3	,2500000	,2061553	,620	-,289765 ,789765
		4	,2500000	,1933855	,570	-,257619 ,757619
	2	1	-,0500000	,2200417	,996	-,625361 ,525361
		3	,2000000	,1868100	,708	-,288502 ,688502
		4	,2000000	,1726149	,654	-,252227 ,652227
	3	1	-,2500000	,2061553	,620	-,789765 ,289765
		2	-,2000000	,1868100	,708	-,688502 ,288502
		4	,0000000	,1545236	1,000	-,404192 ,404192
	4	1	-,2500000	,1933855	,570	-,757619 ,257619
		2	-,2000000	,1726149	,654	-,652227 ,252227
		3	,0000000	,1545236	1,000	-,404192 ,404192
width_PK2	1	2	,1500000	,1949621	,868	-,359937 ,659937
		3	,3000000	,1987204	,436	-,219619 ,819619
		4	,2500000	,1797107	,508	-,221130 ,721130
	2	1	-,1500000	,1949621	,868	-,659937 ,359937
		3	,1500000	,1779991	,834	-,315247 ,615247
		4	,1000000	,1564922	,919	-,309403 ,509403
	3	1	-,3000000	,1987204	,436	-,819619 ,219619
		2	-,1500000	,1779991	,834	-,615247 ,315247
		4	-,0500000	,1611502	,990	-,471752 ,371752
	4	1	-,2500000	,1797107	,508	-,721130 ,221130
		2	-,1000000	,1564922	,919	-,509403 ,309403
		3	,0500000	,1611502	,990	-,371752 ,471752
distance_PK	1	2	,1000000	,2472295	,978	-,546178 ,746178
		3	,2500000	,2425418	,732	-,383958 ,883958
		4	,3000000	,2405351	,599	-,328738 ,928738
	2	1	-,1000000	,2472295	,978	-,746178 ,546178
		3	,1500000	,2404290	,924	-,478418 ,778418
		4	,2000000	,2384046	,836	-,423145 ,823145
	3	1	-,2500000	,2425418	,732	-,883958 ,383958
		2	-,1500000	,2404290	,924	-,778418 ,478418
		4	,0500000	,2335398	,997	-,560398 ,660398
	4	1	-,3000000	,2405351	,599	-,928738 ,328738
		2	-,2000000	,2384046	,836	-,823145 ,423145
		3	-,0500000	,2335398	,997	-,660398 ,560398

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Oneway Ceratomyxa

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
lenth	Between Groups	266,148	3	88,716	51,794	,000
	Within Groups	335,719	196	1,713		
	Total	601,867	199			
width	Between Groups	834,625	3	278,208	29,244	,000
	Within Groups	1864,625	196	9,513		
	Total	2699,250	199			
length_PK1	Between Groups	70,711	3	23,570	354,516	,000
	Within Groups	13,031	196	,066		
	Total	83,742	199			
width_PK1	Between Groups	70,898	3	23,633	348,765	,000
	Within Groups	13,281	196	,068		
	Total	84,180	199			
length_PK2	Between Groups	72,156	3	24,052	534,946	,000
	Within Groups	8,813	196	,045		
	Total	80,969	199			
width_PK2	Between Groups	69,594	3	23,198	313,572	,000
	Within Groups	14,500	196	,074		
	Total	84,094	199			
distance_PK	Between Groups	13,711	3	4,570	4,389	,005
	Within Groups	204,094	196	1,041		
	Total	217,805	199			

Multiple Comparisons

Games-Howell

Dependent Variable	(I) batches caratomyxa	(J) batches caratomyxa	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
lenth	1	2	1,250000*	,2710994	,000	-,541437	1,958563
		3	2,000000*	,2710994	,000	1,291437	2,708563
		4	3,175000*	,2520579	,000	2,515925	3,834075
	2	1	-1,250000*	,2710994	,000	-1,958563	-,541437
		3	,750000*	,2710994	,034	-,041437	1,458563
		4	1,925000*	,2520579	,000	1,265925	2,584075
	3	1	-2,000000*	,2710994	,000	-2,708563	-,291437
		2	-,750000*	,2710994	,034	-1,458563	-,041437
		4	1,175000*	,2520579	,000	,515925	1,834075
	4	1	-3,175000*	,2520579	,000	-3,834075	-,2515925
		2	-1,925000*	,2520579	,000	-2,584075	-,1265925
		3	-1,175000*	,2520579	,000	-1,834075	-,515925
width	1	2	1,250000	,6543419	,230	-,460230	2,960230
		3	1,950000*	,6334631	,014	,294211	3,605789
		4	5,500000*	,5998299	,000	3,931266	7,068734
	2	1	-1,250000	,6543419	,230	-2,960230	,460230
		3	,700000	,6334631	,687	-,955789	2,355789
		4	4,250000*	,5998299	,000	2,681266	5,818734
	3	1	-1,950000*	,6334631	,014	-3,605789	-,294211
		2	-,700000	,6334631	,687	-2,355789	,955789
		4	3,550000*	,5769819	,000	2,041558	5,058442
	4	1	-5,500000*	,5998299	,000	-7,068734	-3,931266
		2	-4,250000*	,5998299	,000	-5,818734	-2,681266
		3	-3,550000*	,5769819	,000	-5,058442	-2,041558
length_PK1	1	2	,0750000	,0639874	,646	-,092710	,242710
		3	1,250000*	,0494872	,000	1,120657	1,379343
		4	1,200000*	,0349927	,000	1,106939	1,293061
	2	1	-,0750000	,0639874	,646	-,242710	,092710
		3	1,175000*	,0639874	,000	1,007290	1,342710
		4	1,125000*	,0535714	,000	,982530	1,267470
	3	1	-1,250000*	,0494872	,000	-1,379343	-,120657
		2	-1,175000*	,0639874	,000	-1,342710	-,1007290
		4	-,0500000	,0349927	,488	-,143061	,043061
	4	1	-1,200000*	,0349927	,000	-1,293061	-,106939
		2	-1,125000*	,0535714	,000	-1,267470	-,982530
		3	,0500000	,0349927	,488	-,043061	,143061
width_PK1	1	2	,1250000	,0643848	,219	-,043712	,293712
		3	1,250000*	,0505076	,000	1,117990	1,382010
		4	1,250000*	,0357143	,000	1,155020	1,344980
	2	1	-,1250000	,0643848	,219	-,293712	,043712
		3	1,125000*	,0643848	,000	,956288	1,293712
		4	1,125000*	,0535714	,000	,982530	1,267470
	3	1	-1,250000*	,0505076	,000	-1,382010	-,117990
		2	-1,125000*	,0643848	,000	-1,293712	-,956288
		4	,0000000	,0357143	1,000	-,094980	,094980
	4	1	-1,250000*	,0357143	,000	-1,344980	-,1155020
		2	-1,125000*	,0535714	,000	-1,267470	-,982530
		3	,0000000	,0357143	1,000	-,094980	,094980
length_PK2	1	2	,0750000	,0545155	,518	-,068316	,218316
		3	1,250000*	,0353553	,000	1,157593	1,342407
		4	1,225000*	,0250000	,000	1,158514	1,291486
	2	1	-,0750000	,0545155	,518	-,218316	,068316
		3	1,175000*	,0545155	,000	1,031684	1,318316
		4	1,150000*	,0484452	,000	1,021163	1,278837
	3	1	-1,250000*	,0353553	,000	-1,342407	-,1157593
		2	-1,175000*	,0545155	,000	-1,318316	-,1031684
		4	-,0250000	,0250000	,750	-,091486	,041486
	4	1	-1,225000*	,0250000	,000	-1,291486	-,1158514
		2	-1,150000*	,0484452	,000	-1,278837	-,1021163
		3	,0250000	,0250000	,750	-,041486	,091486
width_PK2	1	2	,1500000	,0681385	,132	-,028718	,328718
		3	1,250000*	,0505076	,000	1,117990	1,382010
		4	1,250000*	,0357143	,000	1,155020	1,344980
	2	1	-,1500000	,0681385	,132	-,328718	,028718
		3	1,100000*	,0681385	,000	,921282	1,278718
		4	1,100000*	,0580288	,000	,945676	1,254324
	3	1	-1,250000*	,0505076	,000	-1,382010	-,117990
		2	-1,100000*	,0681385	,000	-1,278718	-,921282
		4	,0000000	,0357143	1,000	-,094980	,094980
	4	1	-1,250000*	,0357143	,000	-1,344980	-,1155020
		2	-1,100000*	,0580288	,000	-1,254324	-,945676
		3	,0000000	,0357143	1,000	-,094980	,094980
distance_PK	1	2	,1000000	,2298513	,972	-,500784	,700784
		3	,1500000	,2278448	,912	-,445563	,745563
		4	,675000*	,1849228	,003	,188372	1,161628
	2	1	-,1000000	,2298513	,972	-,700784	,500784
		3	,0500000	,2216013	,996	-,529195	,629195
		4	,575000*	,1771731	,009	,109094	1,040906
	3	1	-,1500000	,2278448	,912	-,745563	,445563
		2	-,0500000	,2216013	,996	-,629195	,529195
		4	,525000*	,1745621	,019	,066074	,983926
	4	1	-,675000*	,1849228	,003	-1,161628	-,188372
		2	-,575000*	,1771731	,009	-1,040906	-,109094
		3	-,525000*	,1745621	,019	-,983926	-,066074

*. The mean difference is significant at the .05 level.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ.: 74.760-61

2004066080



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000092374